Betriebsanleitung • Operating Instructions

Original-Betriebsanleitung

Compact Turbo™
TurboDrag Pumpe

TMH 261
TMU 261

PM 0470 BD/O (0709)

PFEIFFER VACUUM

Inhalt

1	**Zu dieser Anleitung**	**3**
1.1	Gültigkeit	3
1.2	Konventionen	3
2	**Sicherheit**	**5**
2.1	Sicherheitsmaßnahmen	5
2.2	Bestimmungsgemäße Verwendung	5
2.3	Nicht bestimmungsgemäße Verwendung	6
3	**Transport und Lagerung**	**6**
3.1	Transport	6
3.2	Lagerung	6
4	**Produktbeschreibung**	**7**
4.1	Produktidentifikation	7
4.2	Funktion	7
4.3	Einsatzbereich	8
5	**Installation**	**9**
5.1	Aufstellung	9
5.2	Vorbereitende Arbeiten	9
5.3	Montage	9
5.4	Anschlüsse an der Turbopumpe	13
5.5	Pfeiffer Vacuum Anzeige- und Bediengeräte oder PC anschließen	16
5.6	Fernbedienung anschließen	17
5.7	Anschlussplan TC	19
6	**Betrieb**	**20**
6.1	Betriebsarten	20
6.2	Inbetriebnahme	20
6.3	Funktionsbeschreibung	21
6.4	Überwachung des Betriebszustands	24
6.5	Ausschalten und Fluten	24
7	**Wartung / Austausch**	**25**
7.1	Wartungsintervalle und -zuständigkeiten	25
7.2	Betriebsmittelspeicher ersetzen	25
7.3	Antriebselektronik austauschen	28
8	**Außerbetriebnahme**	**29**
8.1	Stillsetzen für längere Zeit	29
8.2	Wiederinbetriebnahme	29
8.3	Entsorgung	29
9	**Störungen**	**30**
9.1	Störungsbehebung	30
10	**Service**	**31**
11	**Ersatzteile TMH/U 261**	**32**
12	**Zubehör**	**33**
13	**Technische Daten**	**34**
13.1	Maßbilder	35
	Herstellererklärung	**36**

1 Zu dieser Anleitung

1.1 Gültigkeit

Diese Betriebsanleitung ist ein Kundendokument der Firma Pfeiffer Vacuum. Die Betriebsanleitung beschreibt das benannte Produkt in seiner Funktion und vermittelt die wichtigsten Informationen für den sicheren Gebrauch des Gerätes. Die Beschreibung erfolgt nach den geltenden EU-Richtlinien. Alle Angaben in dieser Betriebsanleitung beziehen sich auf den aktuellen Entwicklungsstand des Produktes. Die Dokumentation behält ihre Gültigkeit, sofern kundenseitig keine Veränderungen am Produkt vorgenommen werden.

Aktuelle Betriebsanleitungen sind auch über www.pfeiffer-vacuum.net verfügbar.

Mitgeltende Dokumente

TMH/U 261	Betriebsanleitung
Sicherheitsinformationen für Vakuumpumpen "Safety Guide"	PT 0300 BN*
Betriebsanleitung "Pumpenbetrieb mit dem DCU"	PM 0547 BN*
Betriebsanleitung "Pfeiffer Vacuum-Protokoll"	PM 0488 BN*
Herstellererklärung	Bestandteil dieser Anleitung
Zubehör-Betriebsanleitung	siehe Kap Zubehör*

*auch verfügbar über www.pfeiffer-vacuum.net

Informationen über weitere Zertifizierungen ggf. dem Prüfsiegel auf der Pumpe entnehmen oder unter:

- www.tuvdotcom.com
- TUVdotCOM-ID 0000021320

1.2 Konventionen

Sicherheitshinweise

Sicherheitshinweise in Pfeiffer Vacuum Betriebsanleitungen sind ein Ergebnis aus durchgeführten Risikobewertungen und Gefahrenanalysen und orientieren sich an internationalen Zertifizierungs-Standards nach UL, CSA, ANSI Z-535, Semi-S1, ISO 3864 und DIN 4844. Im vorliegenden Dokument sind folgende Gefahrenstufen und Informationshinweise berücksichtigt:

GEFAHR

Unmittelbar bevorstehende Gefahr

Tod oder schwerste Verletzungen treten ein.

WARNUNG

Möglicherweise bevorstehende Gefahr

Tod oder Verletzungen können eintreten.

VORSICHT

Möglicherweise bevorstehende Gefahr

Mittlere bis leichte Verletzungen können eintreten.

HINWEIS

Gebot oder Hinweis

Aufforderung zu einer Tätigkeit oder Information über Eigenschaften, deren Missachtung zu Schäden am Produkt führen kann.

Piktogramm Definitionen

Verbot einer Handlung oder Tätigkeit im Zusammenhang mit einer Gefahrenquelle, deren Missachtung zu schwerwiegenden Unfällen führen kann.

Warnung vor der mit dem Symbol dargestellten Gefahr.

Gebot einer Handlung oder Tätigkeit im Umgang mit einer Gefahrenquelle, deren Missachtung zu schwerwiegenden Unfällen führen kann.

Anweisung im Text

➔ Arbeitsanweisung: Hier müssen Sie etwas tun.

Verwendete Abkürzungen

DCU: Anzeige- und Bediengerät
HPU: Anzeige- und Bediengerät
TC: Antriebselektronik Turbopumpe
TPS: Netzteil

Verwendete Symbole

Die folgendenen Symbole werden auf den folgenden Abbildungen einheitlich verwendet:

- Hochvakuumflansch
- Vorvakuumflansch
- Flutanschluss
- Kühlwasseranschluss
- Luftkühlung
- Elektroanschluss
- Sperrgasanschluss

2 Sicherheit

2.1 Sicherheitsmaßnahmen

HINWEIS

Informationspflicht

Jede Person, die sich mit der Installation, dem Betrieb oder der Instandhaltung der Vakuumpumpe befasst, muss die sicherheitsrelevanten Teile dieser Betriebsanleitung lesen und befolgen.

➔ Sicherheitsinformationen für Vakuumpumpen (PT 0300 BN) unbedingt beachten!

➔ Der Betreiber ist verpflichtet jede Bedienperson auf Gefahren, die von der Vakuumpumpe, dem gepumpten Medium oder von der gesamten Anlage ausgehen, aufmerksam zu machen.

HINWEIS

Installation und Betrieb von Zubehör

Pfeiffer Vacuum Pumpen können mit einer Reihe von angepasstem Zubehör ausgestattet werden. Installation, Betrieb und Instandhaltung von Anschlussgeräten sind detailliert in Betriebsanleitungen der Einzelkomponenten beschrieben.

➔ Informationen zu Betriebsanleitungen von Komponenten siehe Kapitel "Zubehör".

➔ Nur Original-Zubehörteile verwenden.

- Während des Betriebs Steckerverbindungen nicht lösen.
- Vor Arbeiten am Hochvakuumflansch Stillstand des Rotors abwarten.
- Bei Verwendung von Sperrgas, den Druck in der Schlauchverbindung durch ein Überdruckventil auf 2 bar begrenzen.
- Leitungen und Kabel von heißen Oberflächen (> 70 °C) fernhalten.
- Immer sichere Verbindung zum Schutzleiter (PE) gewährleisten (Schutzklasse I).
- Turbopumpe und Antriebselektronik nur nach Autorisierierung durch Pfeiffer Vacuum getrennt voneinander betreiben. In diesem Fall die Turbopumpe mit dem Schutzleiter (PE) verbinden.
- Gefahr des elektrischen Schlages bei Erdschluss der Betriebsspannung (rote LED blinkt) sofort beseitigen.
- Turbopumpe niemals mit Reinigungsmittel füllen oder betreiben.

2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

HINWEIS

CE Konformität

Die Herstellererklärung erlischt, wenn das Originalprodukt vom Betreiber verändert wird oder Zusatzeinrichtungen installiert werden!

➔ Nach Einbau in eine Anlage ist der Betreiber verpflichtet, vor der Inbetriebnahme die Konformität des Gesamtsystems im Sinne der geltenden EU-Richtlinien zu überprüfen und entsprechend neu zu bewerten.

- Turbopumpe nur in Verbindung mit geeigneter Vorvakuumpumpe betreiben.
- Turbopumpe mit TC nur mit zugelassenem Pfeiffer Vacuum Netzteil betreiben. Die Verwendung von anderen als den bestimmungsgemäß zugelassenen Netzteilen ist nur nach Absprache mit Pfeiffer Vacuum gestattet.
- Turbopumpe mit TC 600 nur in Umgebungen bis Schutzart IP 30 einsetzen.
- Betrieb mit Wasserkühlung oder Einsatz in Umgebungen bis Schutzart IP 54 nur nach Montage einer speziellen TC-Abdeckung.

2.3 Nicht bestimmungsgemäße Verwendung

Bei nicht bestimmungsgemäßem Einsatz erlischt jeglicher Haftungs- und Gewährleistungsanspruch. Als nicht bestimmungsgemäße Verwendung gilt jeder Einsatz zu Zwecken, die von den oben genannten abweichen, insbesondere:

- Das Pumpen von korrosiven oder explosiven Medien
- Das Pumpen von kondensierenden Dämpfen
- Der Betrieb mit unzulässig hohen Gaslasten
- Der Betrieb mit unzulässig hohem Vorvakuumdruck
- Der Betrieb im falschen Gas-Mode
- Der Betrieb mit einer zu hohen eingestrahlten Wärmeleistung
- Fluten mit unzulässig hohen Flutraten
- Einsetzen der Pumpen in radioaktiven Bereichen
- Einsetzen der Pumpen in Anlagen, von denen stoßartige Belastungen und Vibrationen oder periodische Kräfte auf die Pumpe einwirken
- Anschluss an Netzteile mit Erdung eines Pols der Gleichspannung
- Die Verwendung von Zubehör- oder Ersatzteilen, die nicht in dieser Anleitung genannt oder durch Pfeiffer Vacuum autorisiert wurde.

3 Transport und Lagerung

3.1 Transport

➔ Transportbehältnis der Vakuumpumpen wiederverwenden. Vakuumpumpen sollten in der Originalverpackung transportiert oder versendet werden.

➔ Schutzdeckel von Hoch- und Vorvakuumseite erst unmittelbar vor dem Anschluss entfernen.

➔ Original Schutzdeckel aufbewahren.

➔ Turbopumpe immer aufrecht transportieren.

3.2 Lagerung

➔ Flanschöffnungen mit den Original Schutzdeckeln verschließen.

➔ Weitere Anschlüsse mit entsprechenden Schutzdeckeln verschließen.

➔ Pumpe nur in Innenräumen bei Temperaturen von -25 °C bis +55 °C lagern.

➔ In Räumen mit feuchter oder aggressiver Atmosphäre: Pumpe zusammen mit einem Trockenmittel in einen Kunststoffbeutel luftdicht einschweißen.

4 Produktbeschreibung

4.1 Produktidentifikation

Pumpentypen

Die Produktbezeichnung von Pfeiffer Vacuum Turbomolekularpumpen ist selbsterklärend und lässt Rückschlüsse auf die Ausführungsvariante zu. Die Produktbezeichnung besteht aus einer Familienbezeichnung (1), der Größe (2), die sich am Saugvermögen der Pumpe orientiert und den Eigenschaften (3) der Pumpe.

TMH(1) **261**(2) **P**(3)

1. Familienbezeichnung	2. Modellbezeichnung	3. Eigenschaften
T = Turbopumpe	**261** = Modellbezeichnung der zugehörigen Saugvermögensklasse	**U** = Überkopfversion **P** = Sperrgassystem **M** = Aktive Magnetlagerung **C** = Für Korrosivgas **H** = Für hohe Gasdurchsätze **T** = Temperatur-Management **Y** = Beliebige Einbaulage **N** = Integriertes Netzteil
P = reine Turbopumpe **M** = Turbo mit Holweckstufe		
H = ISO-Flanschvarianten für Hochvakuumanwendungen **U** = CF-Flanschvarianten für Ultra-Hochvakuumanwendungen **D** = "Drag"-Pumpe für den Feinvakuumbereich		

Zur sicheren Produktidentifikation bei der Kommunikation mit Pfeiffer Vacuum immer alle Angaben des Typenschildes bereithalten.

Abb. 1: Beispiel für ein Typenschild

Standardvariante

Turbopumpen ohne Eigenschaftskürzel, die sich auf die Einbaulage beziehen, werden nachfolgend als Standardvariante bezeichnet (z.B. TMH 261 P).

Pumpenmerkmale

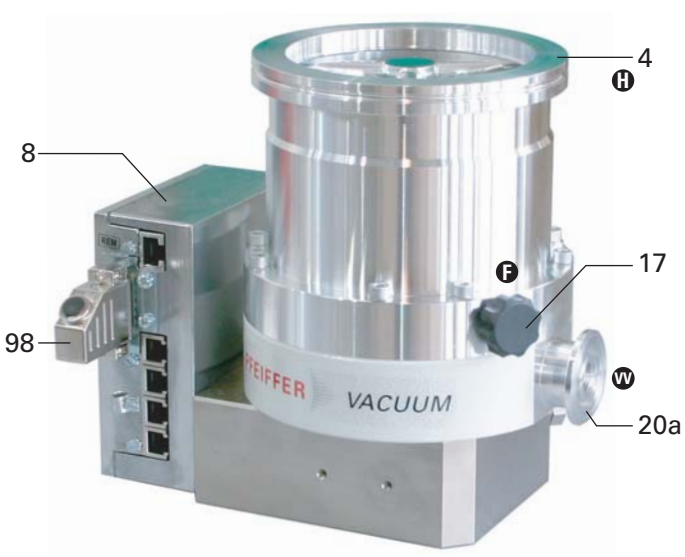
Merkmal	TMH 261	TMU 261
HV-Flansch	DN 100 ISO-K	DN 100 CF-F

Lieferumfang

- Turbopumpe
- Schutzdeckel für den Hochvakuum- und Vorvakuumflansch.
- Betriebsanleitung

4.2 Funktion

Die Pumpen TMH/U 261 bilden mit der Antriebselektronik TC 600 eine Einheit. Zur Spannungsversorgung dürfen nur Pfeiffer Vacuum Netzteile verwendet werden (z.B. TPS oder DCU). Die Verwendung von anderen als den bestimmungsgemäß zugelassenen Netzteilen ist nur nach Absprache mit Pfeiffer Vacuum gestattet (Spezifikation der Netzteile auf Anfrage).



4 Hochvakuumflansch
8 Antriebselektronik TC 600
17 Flutschraube
20a Vorvakuumflansch
98 Remotestecker

Abb. 2: Ansicht CompactTurbo™ TMH 261

HINWEIS

Anschlusshinweise beachten!

Turbopumpen mit TC 600 sind ab Werk für den "Remote-Betrieb" ausgelegt.

➔ Vor Betrieb mit DCU, HPU oder PC muss der 15-polige D-Sub Stecker (Remotestecker) von der TC 600 entfernt werden.

Kühlung

- Luftkühlung
- Wasserkühlung

Die Antriebselektronik regelt die Rotordrehzahl bei Übertemperaturen automatisch herunter. Je nach Einsatzgebiet und Typ der CompactTurbo™ stehen verschiedene Kühlvarianten zur Auswahl.

Rotorlager

- Hochvakuumseite: verschleißfreies Permanentmagnetlager.
- Vorvakuumseite: Kugellager mit Keramikkugeln.

4.3 Einsatzbereich

Die Pumpen TMH/U 261 sind in folgenden Umgebungsbedingungen zu installieren und zu betreiben.

Aufstellungsort	wettergeschützt (Innenräume)
Zul. Schutzart	IP 30
Temperatur	+5 °C bis +40 °C (mit Luftkühlung bis +35°C)
Rel. Luftfeuchte	max. 80 %, bei T ≤ 31 °C, bis max. 50% bei T ≤ 40 °C
Luftdruck:	77 kPa - 106 kPa
Aufstellungshöhe	max. 2000 m
Verschmutzungsgrad	2
Zul. umgebendes Magnetfeld	≤ 6 mT
Überspannungskategorie	II
Anschlussspannung TC	48 VDC ±5%

5 Installation

WARNUNG

Gefahr durch Abreißen der Turbopumpe

Im Falle eines plötzlichen Blockierens des Rotors können Drehmomente bis 1860 Nm auftreten, die bei nicht ordnungsgemäßer Befestigung zum Abreißen der Turbopumpe führen können.

➔ Installationsanweisungen genau befolgen.
➔ Nur Originalbauteile für die Installation verwenden.

HINWEIS

Installation und Betrieb von Zubehör

Pfeiffer Vacuum Pumpen können mit einer Reihe von angepasstem Zubehör ausgestattet werden. Installation, Betrieb und Instandhaltung von Anschlussgeräten sind detailliert in Betriebsanleitungen der Einzelkomponenten beschrieben.

➔ Informationen zu Betriebsanleitungen von Komponenten siehe Kapitel "Zubehör".
➔ Nur Original-Zubehörteile verwenden.

5.1 Aufstellung

Beim Aufstellen der Pumpe sind folgende Bedingungen zu beachten:

- Die für den Einsatzbereich genannten Umgebungsbedingungen.
- Die Temperatur des Hochvakuumflanschs darf 120 °C nicht überschreiten.
- Die Bodenbefestigung der Pumpe ist nur nach Rücksprache mit Pfeiffer Vacuum zulässig.
- Das Einsetzen der Pumpen in Anlagen, von denen stoßartige Belastungen und Vibrationen oder periodische Kräfte auf die Pumpe einwirken, ist nicht zulässig.

5.2 Vorbereitende Arbeiten

➔ Ausreichende Kühlung für die Turbopumpe sicherstellen.
➔ Bei Magnetfeldern > 6 mT eine geeignete Abschirmung verwenden. Aufstellungsort überprüfen und ggf. Rücksprache mit Pfeiffer Vacuum halten!
➔ Die maximal zulässige Rotortemperatur für die Turbopumpe ist 90 °C. Bei prozessbedingt auftretenden hohen Temperaturen, darf die eingestrahlte Wärmeleistung 8 W nicht überschreiten. Ggf. geeignete Abschirmbleche installieren (Informationen auf Anfrage).

5.3 Montage

- Beim Montieren aller Hochvakuumteile für größtmögliche Sauberkeit sorgen. Unsaubere Bauteile verlängern die Auspumpzeit.
- Alle Flanschbauteile müssen bei Installation fettfrei, staubfrei und trocken sein.
- Der Betriebsmittelspeicher ist bei den Turbopumpen TMH/U 261 bereits fertig montiert und gefüllt.

Splitterschutz oder Schutzgitter verwenden

Die Installation eines Pfeiffer Vacuum Zentrierrings mit Splitterschutz oder Schutzgitter im Hochvakuumflansch schützt die Turbopumpe vor Fremdkörpern aus dem Rezipienten. Dadurch wird das Saugvermögen der Pumpe reduziert.

	Reduziertes Saugvermögen in %		
	H_2	He	N_2
Splitterschutz DN 100	5	7	17
Schutzgitter DN 100	1	2	5

Dämpfungskörper

VORSICHT

Gefahr durch Abreißen der Pumpe

Bei Einsatz eines Pfeiffer Vacuum Dämpfungskörpers müssen zur Kompensation der Drehmomente im Falle eines plötzlichen Blockierens geeignete Sicherungsmaßnahmen ergriffen werden.

➔ Unbedingt Rücksprache mit Pfeiffer Vacuum halten.

➔ Die max. zulässige Temperatur am Dämpfungskörper (100° C) nicht überschreiten.

Einbaulagen

HINWEIS

Typenspezifische Einbaulagen beachten!

Pfeiffer Vacuum CompactTurbo™ Pumpen dürfen nur in spezifischen Einbaulagen installiert werden. Unzulässige Einbaulagen können zu Verschmutzungen des Prozessvakuums oder zu Schäden an der Pumpe führen.

➔ Eigenschaftenkürzel hinter der Modellbezeichnung auf dem Typenschild beachten!

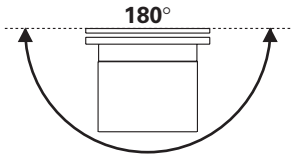


Abb. 3: Zulässige Einbaulagen für Standard-Versionen

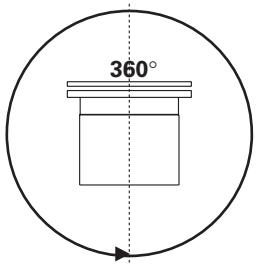
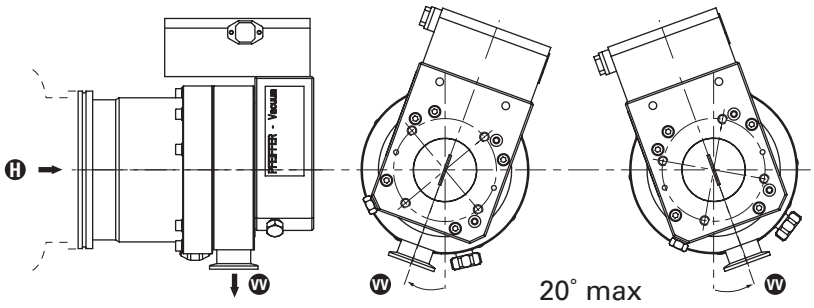


Abb. 4: Einbaulagen für Turbopumpen mit dem Eigenschaftenkürzel "Y"

Waagerechte Einbaulage



➔ Bei waagerechter Montage muss der Vorvakuumflansch senkrecht nach unten weisen (± 20°), da sonst die Turbopumpe verunreinigt werden kann.

➔ Rohrleitungen vor der Pumpe abstützen oder abhängen. Auf die verankerte Turbopumpe dürfen keine Kräfte aus dem Rohrleitungssystem einwirken.

Die axiale Belastbarkeit des Hochvakuumflanschs beträgt max. 500 N (entspr. 50 kg). Eine einseitige Belastung am Hochvakuumflansch ist dabei nicht zulässig.

Hochvakuumflansch installieren

Im Falle eines plötzlichen Blockierens des Rotors müssen die auftretenden Drehmomente von der Anlage und dem Hochvakuumflansch aufgenommen werden. Zur Befestigung der Turbopumpen am Hochvakuumflansch dürfen ausschließlich die im Folgenden aufgeführten Bauteile verwendet werden. Die Bauteile für die Installation der Turbopumpen sind Spezialausführungen von Pfeiffer Vacuum. Die Mindestfestigkeit von 170 N/mm^2 des Flanschmaterials beachten.

HINWEIS

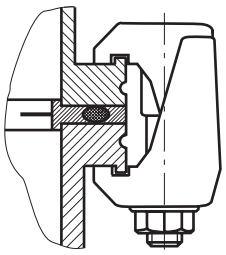
Mögliche Beschädigung der Pumpe

Bei einer Befestigung der Pumpen mit ISO-K Flansch an einen Rezipienten mit ISO-F Flansch oder bei der Befestigung von ISO-KF Flanschen kann es trotz ordnungsgemäßer Installation zu einem Verdrehen im Falle eines plötzlichen Blockierens des Rotors kommen.

Installation von ISO-K Flansch mit ISO-K Flansch

Für die Installation der Flanschverbindung stehen folgende Bauteile zur Verfügung:

Anschluss-Nennweite	Benennung	Anzahl	Bestell-Nr.
DN 100 ISO-K	Zentrierring (beschichtet)	1	PM 016 210-U
	Zentrierring (beschichtet) mit Splitterschutz	1	PM 016 211-U
	Zentrierring (beschichtet) mit Schutzgitter	1	PM 016 212-U
	Klammerschraube	6	PF 300 110-T

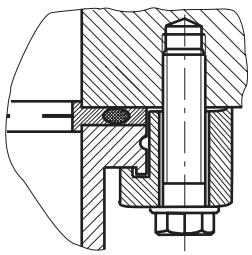


➔ Darauf achten, dass die Dichtflächen nicht beschädigt sind.
➔ Turbopumpe gemäß der Zeichnung und den Bauteilen des Befestigungssatzes anflanschen.
➔ Erforderliche Anzahl von Klammerschrauben verwenden.
➔ Die Klammern in drei Schritten über Kreuz anziehen.
➔ Anzugsdrehmoment: 5, 15, 25 ±2 Nm

Installation von ISO-K Flansch mit ISO-F Flansch

Für die Installation der Flanschverbindung stehen folgende Bauteile zur Verfügung:

Anschluss-Nennweite	Benennung	Anzahl	Bestell-Nr.
DN 100 ISO-K DN 100 ISO-F	Zentrierring (beschichtet)	1	PM 016 210-U
	Zentrierring (beschichtet) mit Splitterschutz	1	PM 016 211-U
	Zentrierring (beschichtet) mit Schutzgitter	1	PM 016 212-U
	Pratze	8	PF 301 110-T



➔ Darauf achten, dass die Dichtflächen nicht beschädigt sind.
➔ Turbopumpe gemäß der Zeichnung und den Bauteilen des Befestigungssatzes anflanschen.
➔ 8 Pratzen verwenden.
➔ Die Pratzen in drei Schritten über Kreuz anziehen.
➔ Anzugsdrehmoment: 3, 10, 16 ±1 Nm.

Installation von CF-Flanschen

HINWEIS

Erhaltung der Dichtfähigkeit

Folgende Hinweise beachten, um die Dichtfähigkeit zu erhalten:

➔ Die Dichtung nur mit Handschuhen anfassen.

➔ Auf unbeschädigte Dichtlippen achten.

Die Verbindungsarten für die Installation CF- mit CF-Flansch sind "Stiftschraube und Sackloch" sowie "6kt-Schraube und Durchsteckbohrung". Folgende Elemente werden benötigt:

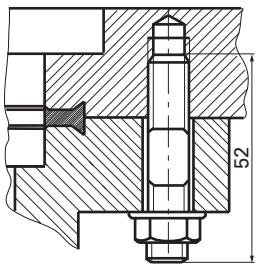
- Ein Befestigungssatz für die jeweilige Verbindungsart
- Eine Kupfer-Dichtung
- Optional kann ein Schutzgitter oder Splitterschutz eingesetzt werden

Anschluss-Nennweite	Benennung	Bestell-Nr.
DN 100 CF-F	6kt-Schraubensatz M8 mit Unterlegscheibe und Mutter (25 Stück)[1)]	PF 505 003-T
	Stiftschraubensatz M8 mit Unterlegscheibe und Mutter (25 Stück)[1)]	PF 507 003-T
	Kupfer-Dichtung (10 Stück)[1)]	PF 501 410-T
	Kupfer-Dichtung, versilbert (10 Stück)[1)]	PF 501 510-T
	Splitterschutz[2)]	PM 016 315
	Schutzgitter[2)]	PM 016 336

[1)] Stückzahlen in Klammern sind Lieferstückzahl

[2)] Mit den Klemmfahnen nach unten in den Hochvakuumflansch einsetzen

Stiftschraube und Sackloch

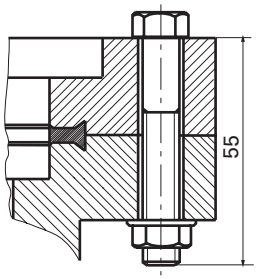


➔ Sofern verwendet: Schutzgitter oder Splitterschutz mit den Klemmfahnen nach unten in den Hochvakuumflansch einsetzen.

➔ Die Dichtung genau in die Ausdrehung legen.

➔ Die Flansche durch **16** Stiftschrauben (M8) mit Unterlegscheiben und Muttern verbinden und mit einem Anzugsdrehmoment von 22 ±2 Nm umlaufend anziehen. Im Anschluss das Drehmoment kontrollieren, da durch das Fließen des Dichtungsmaterials ein Nachziehen der Schrauben erforderlich sein kann.

6kt-Schraube und Durchsteckbohrung



➔ Sofern verwendet: Schutzgitter oder Splitterschutz mit den Klemmfahnen nach unten in den Hochvakuumflansch einsetzen.

➔ Die Dichtung genau in die Ausdrehung legen.

➔ Die Flansche durch **16** 6kt-Schrauben (M8) mit Unterlegscheiben und Muttern verbinden und mit einem Anzugsdrehmoment von 22 ±2 Nm umlaufend anziehen. Im Anschluss das Drehmoment kontrollieren, da durch das Fließen des Dichtungsmaterials ein Nachziehen der Schrauben erforderlich sein kann.

5.4 Anschlüsse an der Turbopumpe

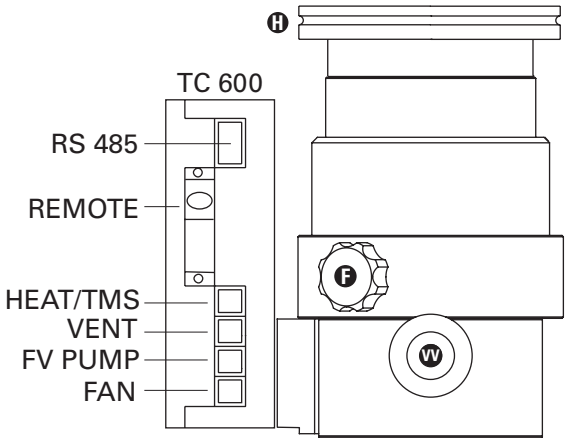


Abb. 5: Anschlussbezeichnungen an Turbopumpen mit Antriebselektronik TC 600

Vorvakuumseite anschließen

Empfehlung: Als Vorvakuumpumpe eine trockenverdichtende Membranpumpe oder Drehschieberpumpen aus dem Pfeiffer Vacuum Programm einsetzen. Die Vorvakuumpumpe muss einen Vakuumdruck von ≤ 5 mbar erzeugen.

WARNUNG

Gesundheitsschäden durch giftige Gase

Prozessgase können gesundheitsschädigend und umweltverschmutzend sein.

➔ Gasausstoß der Vorpumpe sicher ableiten!

➔ Alle Sicherheitsempfehlungen des Gasherstellers beachten.

➔ Bei starren Rohrverbindungen: Federungskörper zur Dämpfung von Vibrationen in die Verbindungsleitung einbauen.

➔ Vorvakuumleitung mit Kleinflansch-Bauteilen oder Schlauchverschraubungen anschließen. Freien Querschnitt des Vorvakuumflansches nicht einengen!

➔ Der elektrische Anschluss der Vorvakuumpumpe erfolgt über eine Relaisbox. Die Steuerleitung der Relaisbox in den Anschluss "FV PUMP" der TC 600 einstecken.

Kühlung

Pfeiffer Vacuum Turbopumpen müssen durch Luft- oder Wasserkühlung gekühlt werden.

- Bei Betrieb der Pumpe mit mehr als 50% der zulässigen Gaslast, ist zur Gewährleistung der Rotorkühlung Sperrgas zu verwenden.
- Bei erhöhtem Vorvakuumdruck (> 0,1 mbar) und/oder Betrieb mit Gaslasten muss wahlweise Luft- oder Wasserkühlung verwendet werden.
- Bei Umgebungstemperaturen > +35 °C generell Wasserkühlung verwenden.

➔ Luftkühlung für den entsprechenden Pumpentyp gemäß der Betriebsanleitung des Zubehörs anschließen.

➔ Wasserkühlung für den entsprechenden Pumpentyp gemäß der Betriebsanleitung des Zubehörs anschließen.

Flutventil

Das Flutventil TVF 005 dient dem automatischen Fluten bei Abschaltung oder Stromausfall. Der maximal zulässige Druck am Flutventil beträgt 1,5 bar absolut.

Montage des Flutventils

➔ Flutschraube aus dem Flutanschluss der Turbopumpe herausschrauben.

➔ Flutventil mit Dichtring einschrauben.

Elektrischer Anschluss

➔ Steuerleitung des Flutventils gemäß der Betriebsanleitung des Zubehörs anschließen.

➔ Den Flutmodus des Flutventils über DCU, HPU oder Schnittstelle RS485 auswählen.

Gehäuseheizung

Um den Enddruck schneller zu erreichen, können Turbopumpe und Rezipient ausgeheizt werden. Das Verwenden einer Gehäuseheizung ist nur bei Pumpen mit Hochvakuumflansch in Edelstahlausführung zulässig. Die Heizdauer ist abhängig vom Verschmutzungsgrad des Prozesses, sowie dem zu erreichenden Enddruck und sollte mindestens 4 Stunden betragen.

VORSICHT

Gefährliche Übertemperaturen

Prozessbedingte hohe Temperaturen können zu unzulässigen Übertemperaturen und somit zu Schäden an der Turbopumpe führen.

➔ Bei Einsatz einer Gehäuseheizung ist unbedingt Wasserkühlung einzusetzen.

WARNUNG

Verbrennungsgefahr

Beim Ausheizen von Turbopumpe oder Rezipient entstehen hohe Temperaturen. Dadurch besteht Verbrennungsgefahr beim Berühren heißer Teile, auch noch nach dem Abschalten der Gehäuseheizung!

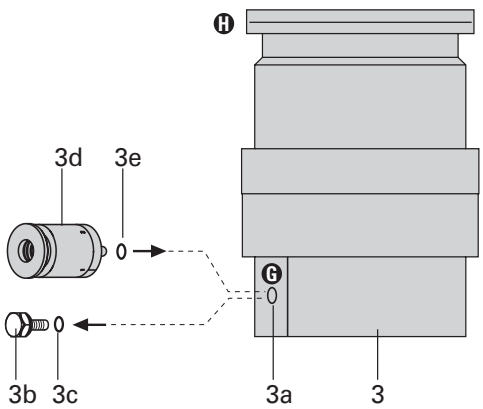
➔ Heizmanschette, Pumpengehäuse und Rezipient möglichst bei der Installation thermisch isolieren.

➔ Heizmanschette, Pumpengehäuse und Rezipient beim Ausheizen nicht berühren.

➔ Gehäuseheizung für den entsprechenden Pumpentyp gemäß der Betriebsanleitung des Zubehörs anschließen.

Sperrgasanschluss

Nur Pumpen mit der Pumpenbezeichnung **P** (siehe Typenschild) sind für den Anschluss von Sperrgas ausgerüstet. Zum Schutz der Turbopumpe, z.B. bei korrosiven oder staubbehafteten Prozessen, muss die Pumpe mit Sperrgas betrieben werden. Der Anschluss erfolgt über ein Sperrgasventil.



3	Pumpenunterteil
3a	Sperrgasanschluss
3b	Verschlussschraube
3c	O-Ring
3d	Sperrgasventil
3e	O-Ring

Abb. 6: Sperrgasventil anschließen

➔ Verschlussschraube mit Dichtring aus dem Sperrgasanschluss der Turbopumpe herausschrauben.

➔ Sperrgasventil mit Dichtring in den Sperrgasanschluss einschrauben.

➔ Details zum Einstellen der Sperrgasmenge der entsprechenden Betriebsanleitung entnehmen.

- Bei Betrieb der Pumpe mit mehr als 50% der zulässigen Gaslast, ist zur Gewährleistung der Rotorkühlung Sperrgas zu verwenden.

Antriebselektronik an Netzteil anschließen

Die Turbopumpen CompactTurbo™ TMH/U 261 bilden mit der Antriebselektronik eine Einheit. Für die Spannungsversorgung dürfen nur Pfeiffer Vacuum Netzteile verwendet werden (z.B.TPS 200 oder DCU 200). Verwendung anderer Netzteile nur in Absprache mit Pfeiffer Vacuum und Abgleich mit der gültigen Spezifikation (Spezifikation der Netzteile auf Anfrage).

WARNUNG

Gefahr des elektrischem Schlags

Bei Defekt können die mit dem Netzteil verbundenen Teile unter Spannung stehen.

➔ Den Netzanschluss immer frei zugängig halten, um die Verbindung jederzeit trennen zu können.

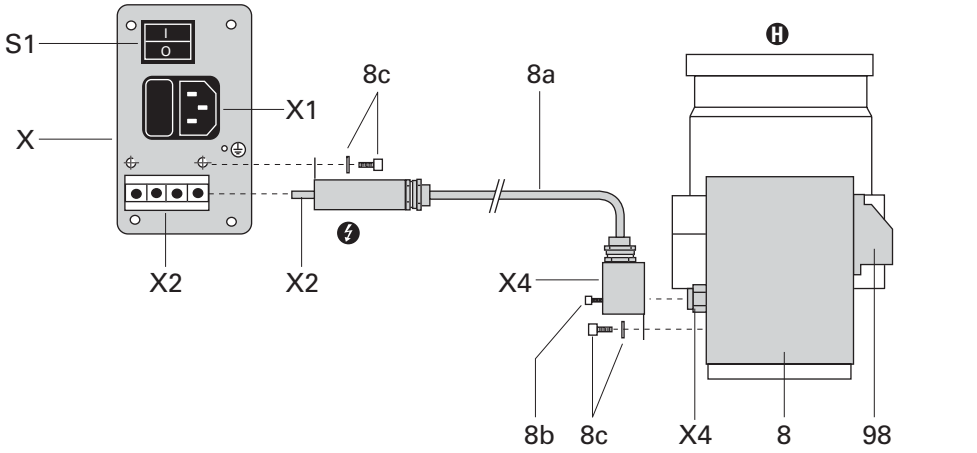


Abb. 7: Anschluss TC 600 an Netzteil TPS oder DCU, Montagezeichnung für abgeschirmtes Kabel

8	Antriebselektronik	X	Netzteil TPS oder DCU
8a	Verbindungskabel TC 600 - TPS/DCU	X1	Netzanschluss TPS/DCU
8b	Schraube	X2	Anschluss Verbindungskabel - TPS/DCU
8c	Schraube mit Zahnscheibe	X4	Anschluss Verbindungskabel - TC
98	Remotestecker	S1	Schalter EIN/AUS

➔ Die Schraube mit Zahnscheibe 8c aus der TC 600 (unter Anschluss X4) herausschrauben.[1)]

➔ Stecker X4 am Verbindungskabel 8a in den Anschluss X4 an der TC 600 einstecken und Schraube 8b einschrauben.

➔ Stecker X4 mit Schraube und Zahnscheibe 8c an der TC 600 befestigen.[1)]

➔ Stecker X2 am Verbindungskabel 8a mit dem Netzteil TPS 200/DCU 200 am Anschluss X2 verbinden.

➔ Mit Schraube und Zahnscheibe 8c (im Lieferumfang des Kabels enthalten) den Stecker X2 am Netzteil befestigen.[1)]

[1)]Nur bei abgeschirmtem Verbindungskabel PM 051 843 -T *(siehe S. 33, Kap. 12)*

Nach Anlegen der Betriebsspannung führt die TC 600 einen Selbsttest zur Überprüfung der Versorgungsspannung durch. Die Versorgungsspannung für die Turbomolekularpumpen TMH/U 261 beträgt 48 VDC ± 5% gemäß Norm EN 60 742.

5.5 Pfeiffer Vacuum Anzeige- und Bediengeräte oder PC anschließen

HINWEIS

Anschlusshinweise beachten!

Turbopumpen mit TC 600 sind ab Werk für den "Remote-Betrieb" ausgelegt.

➔ Vor Betrieb mit DCU, HPU oder PC muss der 15-polige D-Sub Stecker (Remotestecker) von der TC 600 entfernt werden.

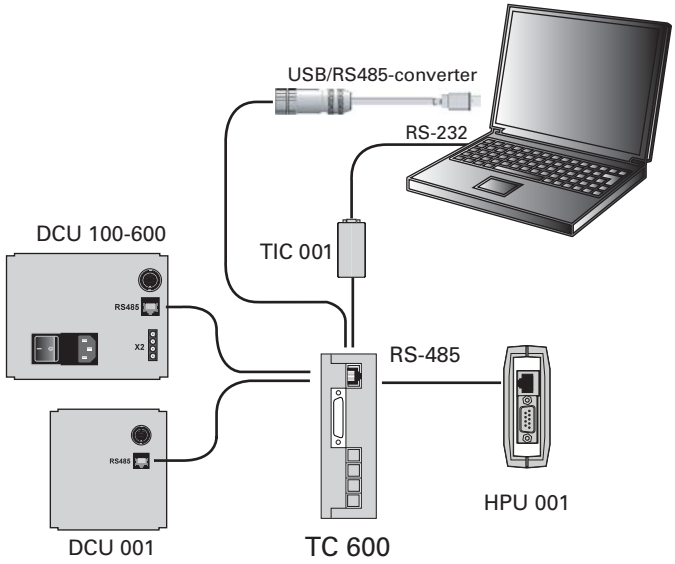


Abb. 8: Serielle Schnittstelle RS485 anschließen

Über den Anschluss mit der Bezeichnung "RS485" an der Antriebselektronik ist die Anbindung eines externen Bediengerätes (DCU **oder** HPU 001) **oder** eines externen Rechners möglich. Die Schnittstelle ist galvanisch sicher von der maximal auftretenden Versorgungsspannung der TC 600 getrennt. Die elektrischen Verbindungen sind intern optisch entkoppelt.

Verbindungen

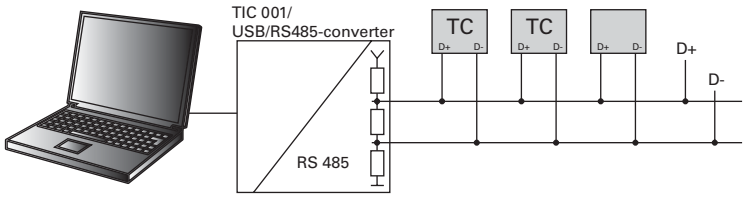
Der Anschluss einer RS232- oder USB-Schnittstelle ist über ein TIC 001 bzw. den USB/RS485-converter möglich.

Bezeichnung	Wert
Serielle Schnittstelle	RS485
Baudrate	9600 Baud
Datenwortlänge	8 bit
Parität	keine (no parity)
Startbits	1
Stopbits	1..2

1 8

Pin	Belegung
1	nicht angeschlossen
2	+24 V Ausgang ≤ 210 mA belastbar
3	nicht angeschlossen
4	nicht angeschlossen
5	RS485: D+
6	Gnd
7	RS485: D-
8	nicht angeschlossen

Vernetzung über den Anschluss RS485



VORSICHT

Gefahr eines elektrischen Schlags

Die Isolationsmaßnahmen des Bussystems sind nur für die Verwendung von Sicherheitskleinspannungen ausgelegt.

➔ Nur geeignete Geräte an das Bussystem anschließen.

➔ Die Verbindungen sind nach Spezifikation der Schnittstelle RS485 aufzubauen.

➔ Alle Geräte mit D+ (pin 5 / RS485) und D- (pin 7 / RS485) am Bus anschließen.

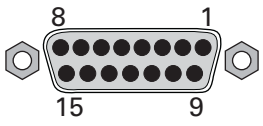
- Die Gruppenadresse der TC 600 lautet 960.
- Alle am Bus angeschlossenen Geräte müssen unterschiedliche Schnittstellenadressen haben (Parameter 797).
- Alle eingeschalteten Remotefunktionen haben Priorität vor den Schnittstellenfunktionen.
- Detaillierte Angaben zur Bedienung über Schnittstelle RS485 und deren elektrische Daten siehe separate Betriebsanleitung.

HINWEIS

Anschluss eines externen Bussystems

Die Einbindung in ein externes Bussystem (z.B. Profibus DP, DeviceNet) ist durch einen Anschluss-Gateway TIC 250 oder TIC 260 möglich. Die gleichzeitige Nutzung der Schnittstelle RS485 an der TC 600 ist dabei nicht möglich.

5.6 Fernbedienung anschließen



Fernbedienung ist über den 15-poligen D-Sub-Anschluss mit der Bezeichnung "REMOTE" an der TC 600 möglich. Die Eingänge 2 - 6 werden aktiviert, wenn man sie mit +24 V an Pin 1 (aktiv high) verbindet *(siehe S. 19, Kap. 5.7)*. Nach Anlegen der Versorgungsspannung wird die Turbopumpe in Betrieb gesetzt.

- **Auslieferzustand: Pin 1, Pin 2, Pin 3 und Pin 4 sind im Remotestecker gebrückt.**

➔ Abgeschirmtes Kabel verwenden.

➔ Die Abschirmung auf der Steckerseite der TC 600 mit dem TC-Gehäuse verbinden.

Pinbelegung und Funktion des Anschluss "Remote"

Bezugsspannung

Pin	Funktion		
1	+24 V	Bezugsspannung für alle Remote Ein- und Ausgänge	
10	Masse (Ground)	Bezugsmasse für alle Remote Ein- und Ausgänge	

Eingänge

Pin	Funktion	Offen (low)	Geschlossen (high)
2	Fluten Freigabe	Fluten gesperrt	Fluten freigegeben
3	Motor Turbopumpe	Motor aus	Motor ein: Turbopumpe wird angetrieben, es fließt Strom durch die Motorspulen
4	Pumpstand	Pumpstand aus	Pumpstand ein: Turbopumpe wird angetrieben, Vorpumpe wird über Relaisbox gesteuert, Luftkühlung läuft
5	Heizung	Heizung aus	Heizung ein: Nach Erreichen des Drehzahlschaltpunktes wird die Heizung eingeschaltet und nach Unterschreitung wieder abgeschaltet.
	Optional: Steuerung Sperrgasanschluss[1)]	Sperrgasventil aus	Sperrgasventil ein
	Reset		Reset: Durch Anlegen eines Pulses (T< 2s) mit einer Amplitude von 24V kann eine Fehlerquittierung vorgenommem werden
6	Standby	Standby aus	Pumpe wird auf 66% der Nenndrehzahl geregelt
7	Drehzahlstellbetrieb	Drehzahlstellbetrieb aus	Drehzahl ist durch Anlegen eines PWM-Signals oder über Schnittstelle[1)] regelbar

[1)] Option über die Schnittstelle RS485 einstellen (siehe Betriebsanleitung PM 0547 BN, Pumpenbetrieb mit DCU)

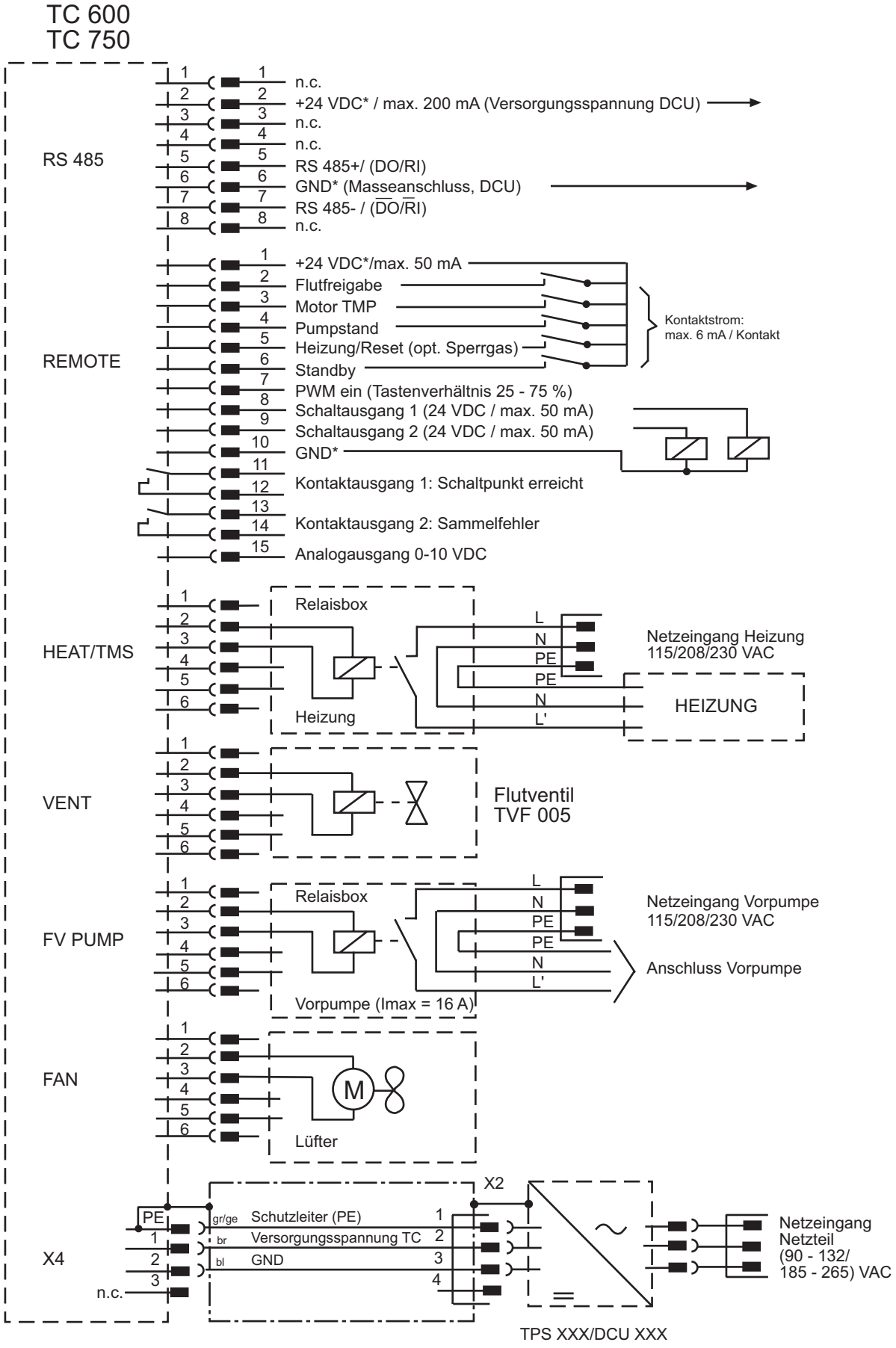
Ausgänge

Pin	Funktion	Offen (low)	Geschlossen (high)
8	Schaltausgang 1	Drehzahlschaltpunkt nicht erreicht	Drehzahlschaltpunkt erreicht; Ausgang kann mit 24 V/50 mA belastet werden
9	Schaltausgang 2	Sammelfehlermeldung	Störungsfreier Betrieb; Ausgang kann mit 24 V/50 mA belastet werden
11	Kontaktausgang 1	Drehzahlschaltpunkt nicht erreicht	Kontakt[2)] zwischen Pin 11 und Pin 12 ist geschlossen, wenn Drehzahlschaltpunkt überschritten
12	Kontaktausgang 1		
13	Kontaktausgang 2	Sammelfehlermeldung	Kontakt[2)] zwischen Pin 13 und Pin 14 ist geschlossen bei störungsfreiem Betrieb
14	Kontaktausgang 2		
15	Analogausgang	Drehzahlproportionale Ausgangsspannung 0 - 10 VDC = 0 - 100% *f_{end} / Belastung R ≥ 10 kΩ (wahlweise Strom/Leistung)[1)]	

[1)] Option über die Schnittstelle RS485 einstellen (siehe Betriebsanleitung PM 0547 BN, Pumpenbetrieb mit DCU)

[2)] Für die Kontakte gelten folgende technische Daten: U_{max} = 50 VDC, I_{max} = 1 A

5.7 Anschlussplan TC



6 Betrieb

HINWEIS

Installation und Betrieb von Zubehör

Pfeiffer Vacuum Pumpen können mit einer Reihe von angepasstem Zubehör ausgestattet werden. Installation, Betrieb und Instandhaltung von Anschlussgeräten sind detailliert in Betriebsanleitungen der Einzelkomponenten beschrieben.

➔ Informationen zu Betriebsanleitungen von Komponenten siehe Kapitel "Zubehör".
➔ Nur Original-Zubehörteile verwenden.

VORSICHT

Wiederinbetriebnahme

Die Gebrauchsfähigkeit des Betriebsmittels beträgt ohne Betrieb max. 3 Jahre. Vor der Inbetriebnahme nach Stillsetzen für **3 Jahre oder länger** folgende Arbeiten durch-durchführen.

➔ Betriebsmittelspeicher austauschen.
➔ Lagerwechsel vornehmen lassen.
➔ Wartungshinweise beachten und Pfeiffer Vacuum Service verständigen.

WARNUNG

Gefahr durch offenen Hochvakuumflansch

Der Rotor der Turbopumpe dreht sich mit hoher Geschwindigkeit. Bei offenem Hochvakuumflansch besteht die Gefahr von Schnittverletzungen und durch hineinfallende Gegenstände die Gefahr, dass die Pumpe zerstört wird.

➔ Pumpe niemals mit offenem Hochvakuumflansch in Betrieb nehmen.

6.1 Betriebsarten

Folgende Betriebsarten sind möglich:

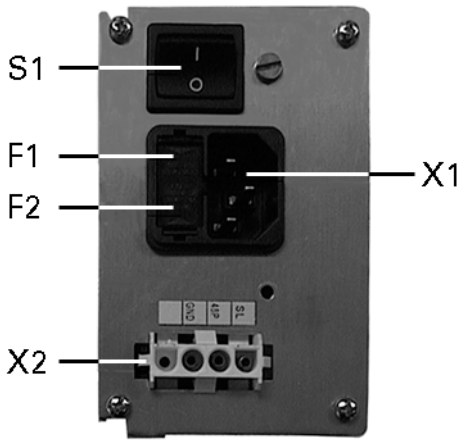
- Betrieb ohne Bedieneinheit
- Betrieb über Fernbedienung
- Betrieb über RS485 mit Pfeiffer Vacuum Anzeige- und Bediengerät oder PC

6.2 Inbetriebnahme

Folgende Einstellungen sind werkseitig fest in der TC 600 programmiert.

- Anlaufzeit: 15 min
- Drehzahlschaltpunkt: 80%
- Automatisches Fluten: 50%

➔ Einstellungen sind über die RS485 der TC 600 mit DCU, HPU oder PC möglich.
➔ Bei Wasserkühlung: Kühlwasserzufluss öffnen und Durchfluss kontrollieren.
➔ Verbindungskabel zwischen der TC 600 und dem Netzteil einstecken.



S1 Schalter EIN/AUS
X1 Netzanschluss
X2 Anschluss TC 600
F1 Sicherung
F2 Sicherung

Abb. 9: Rückseite des Netzteils TPS

6.3 Funktionsbeschreibung

Betrieb ohne Bedieneinheit

- **Auslieferzustand: Pin 1, Pin 2, Pin 3 und Pin 4 sind im Remotestecker gebrückt.**
- Für den Betrieb ohne Bedieneinheit muss sich der 15-polige Gegenstecker auf dem Anschluss "*REMOTE*" an der TC 600 befinden.

➔ Stromversorgung mit Schalter S1 am Netzteil einschalten.

Bei Luftkühlung schaltet sich automatisch der Kühlventilator ein. Nach erfolgreich abgeschlossenem Selbsttest der TC 600 (Dauer ca. 10 Sekunden) wird die Turbopumpe und - falls angeschlossen - die Vorpumpe in Betrieb gesetzt.

Betrieb mit DCU oder HPU

➔ Stromversorgung mit Schalter S1 am Netzteil oder am DCU 200 einschalten.
➔ Einstellungen sind über die RS485 der TC 600 mit DCU, HPU oder PC möglich.
➔ Für den Betrieb mit einem Pfeiffer Vacuum Anzeige- und Bediengerät folgende Dokumente beachten:
- Betriebsanleitung DCU
- Betriebsanleitung HPU 001
- Pumpenbetrieb mit DCU

HINWEIS

Anschlusshinweise beachten!

Turbopumpen mit TC 600 sind ab Werk für den "Remote-Betrieb" ausgelegt.

➔ Vor Betrieb mit DCU, HPU oder PC muss der 15-polige D-Sub Stecker (Remotestecker) von der TC 600 entfernt werden.

Betrieb mit Fernbedienung

Fernbedienung ist über den 15-poligen D-Sub-Anschluss mit der Bezeichnung "REMOTE" an der TC 600 möglich. Die Eingänge 2 - 6 werden aktiviert, wenn man sie mit +24 V an Pin 1 (aktiv high) verbindet *(siehe S. 19, Kap. 5.7)*. Nach Anlegen der Versorgungsspannung wird die Turbopumpe in Betrieb gesetzt.

➔ Den Remotestecker von der TC 600 entfernen und eine Fernbedienung anschließen. Pinbelegung des Anschlusssteckers gemäß Tabelle *(siehe S. 17, Kap. 5.6)*.

Fluten Freigabe (Option)

Fluten freigegeben (Automatisches Fluten)

Fluten gesperrt (es wird nicht geflutet)

- Einstellungen sind über die RS485 der TC 600 mit DCU, HPU oder PC möglich.

Motor Turbopumpe

Bei eingeschaltetem Pumpstand und erfolgreich abgeschlossenem Selbsttest (Dauer ca. 10 Sekunden) wird die Turbopumpe in Betrieb gesetzt. Während des Betriebes kann die Turbopumpe bei weiterhin eingeschaltetem Pumpstand abgeschaltet und wieder eingeschaltet werden. Die Turbopumpe wird dabei nicht geflutet.

Pumpstand

Angeschlossene Pumpstandkomponenten werden angesteuert (z.B. Vorpumpe, Flutventil, Luftkühlung) und bei gleichzeitig betätigtem Eingang "Motor Turbopumpe" wird die Turbopumpe nach erfolgreich abgeschlossenem Selbsttest (Dauer ca. 10 Sekunden) in Betrieb gesetzt.

Heizung/Reset

Heizung (Option)

Nach Erreichen des Drehzahlschaltpunktes wird die Heizung ein- und nach Unterschreitung wieder abgeschaltet. Optional kann hier ein Sperrgasventil gesteuert werden.

Reset

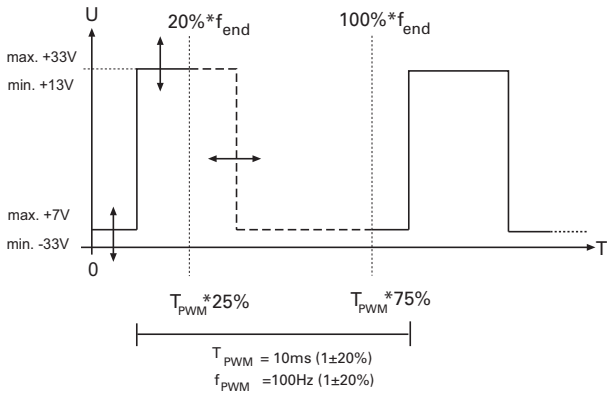
Der Eingang Heizung ist mit einer Doppelfunktion beleg *(siehe S. 17, Kap. 5.6)*, Punkt 5 "Reset").

Standby

Die Turbopumpe kann mit der Einrichtung "Standby" wahlweise mit 66% der Nenndrehzahl (Standby ein) oder mit der Nenndrehzahl (Standby aus) betrieben werden.

Drehzahlstellbetrieb über Eingang PWM

Das Anlegen eines pulsweitenmodulierten (PWM) Signals ermöglicht die Einstellung der Drehzahl im Bereich von 20 - 100% der Nenndrehzahl.



Grundfrequenz 100 Hz ±20%
Amplitude 24 V max.
Tastenverhältnis 25 - 75%

Liegt kein Signal an, läuft die Pumpe bis zur Enddrehzahl hoch. Optional ist der Anschluss einer PWM-Adapterbox für Turbopumpen möglich.

Schaltausgänge

Die Schaltausgänge 1 und 2 können mit maximal 24 V / 50 mA pro Ausgang belastet werden. Folgende Funktionen sind den Schaltausgängen zugeordnet:

- Schaltausgang 1: Aktiv high nach Erreichen des Drehzahlschaltpunktes. Der Schaltpunkt für die Turbopumpe ist auf 80% der Nenndrehzahl eingestellt. Er kann z.B. für eine Meldung "Pumpe betriebsbereit" genutzt werden.

- Schaltausgang 2: Aktiv low bei Fehler (Sammelfehlermeldung).

Der Anschluss eines Relais erfolgt zwischen Pin 10 (Masse) und dem jeweiligen Schaltausgang Pin 8 oder Pin 9.

Kontaktausgänge

- Relaiskontakt 1: Der Kontakt zwischen Pin 11 und Pin 12 ist geschlossen, wenn der Drehzahlschaltpunkt überschritten ist.
- Relaiskontakt 2: Der Kontakt zwischen Pin 13 und Pin 14 ist geschlossen bei störungsfreiem Betrieb

Analogausgang

Über den Analogausgang kann eine drehzahlproportionale Spannung (0-10 VDC entspricht 0 - 100 % *f_{end}) abgeriffen werden (Belastung R ≥ 10 kΩ). Dem Analogausgang können über DCU, HPU oder PC zusätzliche Funktionen (wahlweise Strom/Leistung) zugeordnet werden.

Gasartabhängiger Betrieb

Bei Gaslast und hoher Drehzahl wird der Rotor durch Reibung stark aufgeheizt. Zur Vermeidung von Überhitzung ist in der TC 600 eine Leistungs-Drehzahl-Kennlinie implementiert, wobei die Pumpe bei jeder Drehzahl mit der maximal zulässigen Gaslast ohne die Gefahr einer Schädigung betrieben werden kann. Die Maximalleistung ist gasartabhängig. Um das Leistungsvermögen der Pumpe bei jeder Gasart voll auszuschöpfen, stehen zwei Kennlinien zur Verfügung.

- "Gas Mode 0" (Werkseinstellung) für Gase mit der Molekülmasse ≥ 40, z. B. Ar
- "Gas Mode 1" für alle leichteren Gase.

VORSICHT

Gefahr der Zerstörung der Pumpe

Das Pumpen von Gasen mit der Molekülmasse ≥ 40 im falschem Gas Mode kann zur Zerstörung der Pumpe führen.

➔ Auf korrekt eingestellten Gas Mode achten.

➔ Vor Einsatz von Gasen mit größeren Molekülmassen Pfeiffer Vacuum kontaktieren.

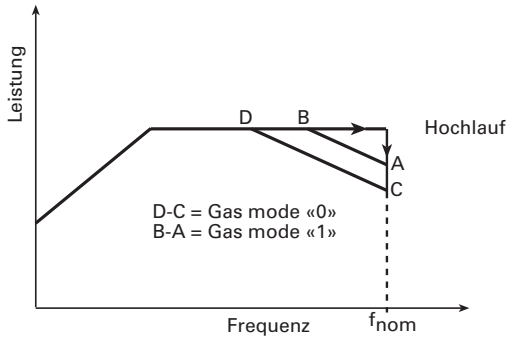


Abb. 10: Leistungskennlinie Gas Mode

- Einstellungen sind über die RS485 der TC 600 mit DCU, HPU oder PC möglich.
- Eckpunkte der Leistungskennlinie *(siehe S. 34, Kap. 13)*

Der Hochlauf der Turbopumpe wird immer unter Maximalleistung betrieben, um die Hochlaufzeit zu minimieren. Mit Erreichen der Solldrehzahl wird automatisch auf die gewählte Leistungskennlinie umgeschaltet. Bei Überschreiten der gasartabhängigen Maximalleistung wird die Drehzahl der Turbopumpe reduziert, bis ein Gleichgewicht zwischen zulässiger Leistung und Gasreibung erreicht wird.

➔ Um Drehzahlschwankungen zu vermeiden, empfiehlt Pfeiffer Vacuum die Gleichgewichtsfrequenz oder eine etwas niedrigere Frequenz im Drehzahlstellbetrieb einzustellen.

6.4 Überwachung des Betriebszustands

Betriebsanzeige über LED

LEDs an der TC 600 zeigen grundlegende Betriebszustände der Turbopumpe und der Antriebselektronik an. Eine differenzierte Fehler- und Warnungsanzeige ist nur bei Betrieb mit DCU oder HPU möglich.

LED grün	LED rot	Bedeutung
leuchtet		Netzteil in Ordnung Funktion "Pumpstand ein" ausgeführt
blitzt kurz (1/12s aktiv)		Netzteil in Ordnung Pumpstand aus
blinkt (1/2s aktiv)		Spannungsabfall; Netzausfall
	leuchtet	Sammelfehler, z.B. – Hochlaufzeitfehler – Übertemperatur Pumpe – Schaltausgang 2 aktiv (low)
	blinkt (1/2 s aktiv)	Warnung, z.B. – Erdschluss der Versorgungsspannung – Netzausfall

Temperaturüberwachung

Bei unzulässiger Motortemperatur oder unzulässig hoher Gehäusetemperatur wird der Motorstrom reduziert. Dies kann zum Unterschreiten des eingestellten Drehzahlschaltpunktes und damit zum Abschalten der Turbomolekularpumpe führen.

6.5 Ausschalten und Fluten

Ausschalten

Nach dem Ausschalten ist die Turbopumpe zu fluten, um Verunreinigungen durch zurückströmende Partikel aus dem Vorvakuumbereich zu vermeiden.

➔ Vorvakuum schließen. Vorvakuumpumpe ausschalten oder Vorvakuumventil schließen.
➔ Turbopumpe am Bediengerät oder über Fernbedienung ausschalten.
➔ Fluten (Möglichkeiten, s.u.)
➔ Bei Wasserkühlung: Wasserzufuhr absperren.

Fluten

Fluten von Hand

➔ Flutschraube (Lieferumfang) im Flutanschluss der Pumpe ca. eine Umdrehung öffnen.

Fluten mit Flutventil TVF 005

➔ Fluten mit Flutventil über die Funktionen der Antriebselektronik freigeben.
➔ Einstellungen sind über die RS485 der TC 600 mit DCU, HPU oder PC möglich.

Flutfrequenz	Abschalten des Pumpstands	Netzausfall[1)]
50% der Enddrehzahl	Flutventil öffnet für 3600 s (1 h, Werkseinstellung)	Flutventil öffnet für 3600 s (1 h, Werkseinstellung)

[1)] Bei Netzwiederkehr wird der Flutvorgang abgebrochen.

Grundsätzliche Hinweise für das schnelle Fluten

Fluten eines Rezipienten in zwei Schritten. Details zu individuellen Lösungen bei Pfeiffer Vacuum erfragen.

➔ Fluten mit einer Druckanstiegsgeschwindigkeit von max. 15 mbar/s für 20 s.
  – Der Ventilquerschnitt für die Flutrate von 15 mbar/s muss auf die Größe des Rezipienten abgestimmt werden.

– Bei kleinen Rezipienten das Pfeiffer Vacuum Flutventil TVF 005 verwenden.

➔ Anschließend mit einem zusätzlichen, beliebig großen Flutventil fluten.

7 Wartung / Austausch

WARNUNG

Kontamination von Teilen und Betriebsmittel durch gepumpte Medien möglich

Vergiftungsgefahr durch Kontakt mit gesundheitsschädlichen Stoffen.

➔ Im Falle einer Kontamination entsprechende Sicherheitsvorkehrungen treffen, um Gesundheitsgefährdungen durch gefährliche Substanzen zu verhindern.

➔ Betreffende Teile vor der Ausführung von Wartungsarbeiten dekontaminieren.

HINWEIS

Haftungsausschluss

Für Schäden und Betriebsstörungen, die aufgrund unsachgemäß ausgeführter Wartung entstehen, übernimmt Pfeiffer Vacuum keine Haftung für Personen- oder Materialschäden. Der Haftungs- und Gewährleistungsanspruch erlischt.

7.1 Wartungsintervalle und -zuständigkeiten

- Turbopumpe außen mit fusselfreiem Tuch und wenig Industriealkohol reinigen.
- Betriebsmittelspeicher und Antriebselektronik können Sie selbst austauschen.
- Betriebsmittelspeicher mindestens alle 3 Jahre wechseln.
- Das Lager der Turbopumpe mindestens alle 3 Jahre wechseln.
  – Pfeiffer Vacuum Service verständigen.
- Kürzere Wechselintervalle bei extremen Belastungen oder unreinen Prozessen. Mit Pfeiffer Vacuum Service abklären.
- Für alle anderen Reinigungs, Wartungs- oder Instandsetzungsarbeiten wenden Sie sich bitte an Ihre zuständige Pfeiffer Vacuum Servicestelle.

7.2 Betriebsmittelspeicher ersetzen

WARNUNG

Vergiftungsgefahr durch Kontakt mit gesundheitsschädlichen Stoffen.

Der Betriebsmittelspeicher und Teile der Pumpe können giftige Substanzen aus den gepumpten Medien enthalten.

➔ Betriebsmittelspeicher nach den geltenden Vorschriften entsorgen. Sicherheitsdatenblatt auf Anfrage oder unter www.pfeiffer-vacuum.net

➔ Gesundheitsgefährdungen oder Umweltbelastungen bei Kontamination durch entsprechende Sicherheitsvorkehrungen verhindern.

➔ Betreffende Teile vor der Ausführung von Wartungsarbeiten dekontaminieren.

VORSICHT

Pumpentypen beachten

Die Vorgehensweise beim Wechsel des Betriebsmittelspeichers ist abhängig vom Pumpentyp. Die fehlerhafte Durchführung kann zur Zerstörung der Pumpe führen.

➔ Eigenschaftenkürzel hinter der Modellbezeichnung auf dem Typenschild beachten!

HINWEIS

Betriebsmittelfüllung

Der Betriebsmittelspeicher ist ausreichend mit Betriebsmittel TL 011 befüllt.

➔ Kein zusätzliches Betriebsmittel einfüllen.

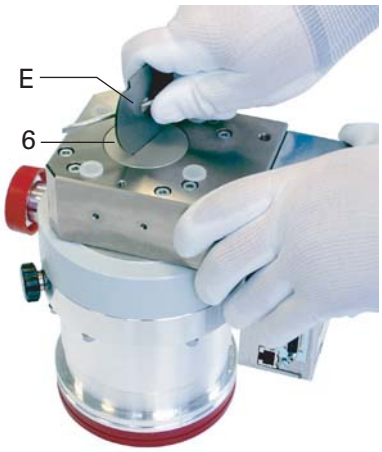
Standardvariante

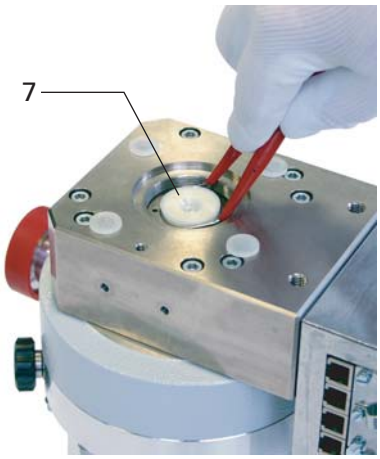
➔ Vakuumpumpe ausschalten, auf Atmosphärendruck fluten und abkühlen lassen.

➔ Vakuumpumpe ggf. aus der Anlage ausbauen.

➔ Flanschöffnungen mit den Original Schutzdeckeln verschließen.

➔ Turbopumpe auf den verschlossenen Hochvakuumflansch stellen.





➔ Verschlussdeckel an der Unterseite der Turbopumpe mit Spezialwerkzeug E herausschrauben. Auf O-Ring achten.

➔ Schmiermittelspeicher mit Hilfe einer Pinzette herausheben.

6	Verschlussdeckel
7	Betriebsmittelspeicher
48	O-Ring
E	Spezialwerkzeug PV M40 569

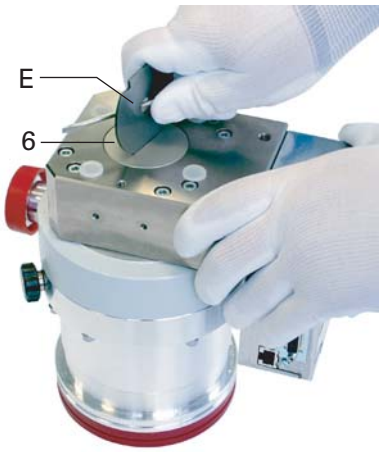
➔ Verunreinigungen von Turbopumpe und Verschlussdeckel mit einem sauberen, fusselfreien Tuch entfernen. **Keine Reinigungsflüssigkeiten verwenden!**

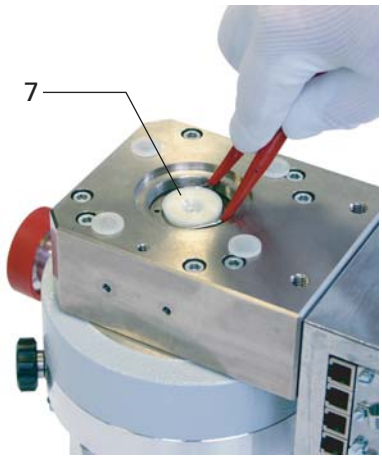
➔ Neuen Betriebsmittelspeicher bis zum O-Ring in die Turbopumpe einschieben.

➔ Verschlussdeckel mit O-Ring einschrauben. Mit dem Verschlussdeckel wird der Betriebsmittelspeicher in die richtige axiale Position gebracht.

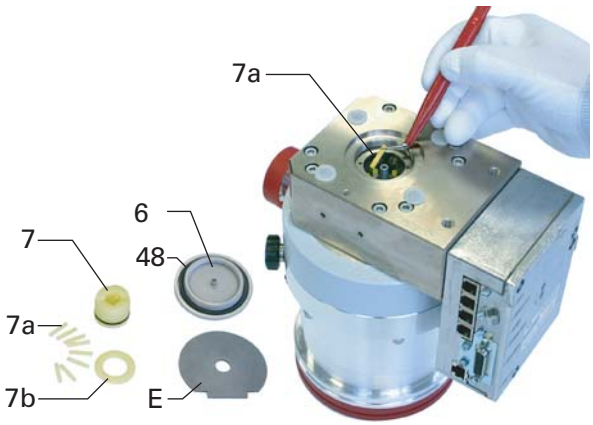
Y-Version

➔ Vakuumpumpe ausschalten, auf Atmosphärendruck fluten und abkühlen lassen.
➔ Vakuumpumpe ggf. aus der Anlage ausbauen.
➔ Flanschöffnungen mit den Original Schutzdeckeln verschließen.
➔ Turbopumpe auf den verschlossenen Hochvakuumflansch stellen.





➔ Verschlussdeckel an der Unterseite der Turbopumpe mit Spezialwerkzeug E herausschrauben. Auf O-Ring achten.
➔ Schmiermittelspeicher mit Hilfe einer Pinzette herausheben.
➔ Porexstäbe (8 Stück) mit Hilfe einer Pinzette herausnehmen.



6	Verschlussdeckel
7	Schmiermittelspeicher
7a	Porexstab
7b	Filzscheibe (nur für Service)
48	O-Ring
E	Spezialwerkzeug PV M40 569

HINWEIS

Filzscheibe im Schmiermittelspeicher Paket

Die Filzscheibe im Betriebsmittelspeicher Paket ist nur für besondere Servicearbeiten notwendig und durch den Pfeiffer Vacuum Service auszutauschen.

➔ Verunreinigungen von Turbopumpe und Verschlussdeckel mit einem sauberen, fusselfreien Tuch entfernen. **Keine Reinigungsflüssigkeiten verwenden!**
➔ Neue Porexstäbe (8 Stück) mit Hilfe einer Pinzette einsetzen.
➔ Neuen Betriebsmittelspeicher bis zum O-Ring in die Turbopumpe einschieben.
➔ Verschlussdeckel mit O-Ring einschrauben. Mit dem Verschlussdeckel wird der Betriebsmittelspeicher in die richtige axiale Position gebracht.

7.3 Antriebselektronik austauschen

WARNUNG

Gefahr des elektrischen Schlags

Auch nach Abschalten der Netzversorgung liefert die nachlaufende Turbopumpe Spannungen > 50 $V_{eff.}$. Es besteht die Gefahr eines elektrischen Schlags beim Berühren offener Kontakte an stromführenden Teilen.

➔ Antriebselektronik niemals bei bestehender Netzverbindung oder laufendem Rotor von der Pumpe trennen.

➔ Völligen Stillstand der Turbopumpe abwarten.

➔ Antriebselektronik vom Netz trennen.

HINWEIS

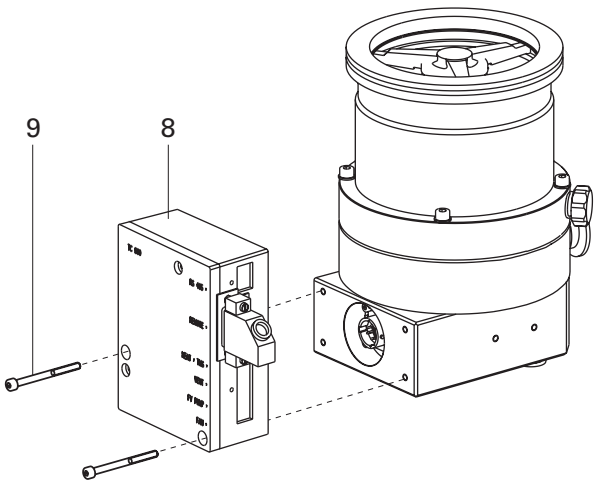
Betriebsparameter der Antriebselektronik

Bei Ersatzlieferungen sind immer die werkseitigen Betriebsparameter voreingestellt.

➔ Die Verwendung eines HPU bietet die Möglichkeit, einen vorhandenen Parametersatz zu sichern und wiederzuverwenden.

➔ Individuell veränderte Anwendungsparameter neu einstellen.

➔ Hierzu Betriebsanleitung "Pumpenbetrieb" beachten.



8 Antriebselektronik
9 Innensechskantschraube

Abb. 11: Montage / Demontage der TC 600

➔ Keine mechanische Belastung auf die Antriebselektronik ausüben.

➔ Vakuumpumpe ausschalten, auf Atmosphärendruck fluten und abkühlen lassen.

➔ Vakuumpumpe ggf. aus der Anlage ausbauen.

➔ Innensechskantschrauben (2x) aus der Antriebselektronik herausschrauben.

➔ Antriebselektronik von der Pumpe abziehen.

➔ Neue Antriebselektronik an die Turbopumpe anschrauben und anschließen.

8 Außerbetriebnahme

8.1 Stillsetzen für längere Zeit

WARNUNG

Kontamination von Teilen und Betriebsmittel durch gepumpte Medien möglich

Vergiftungsgefahr durch Kontakt mit gesundheitsschädlichen Stoffen.

➔ Im Falle einer Kontamination entsprechende Sicherheitsvorkehrungen treffen, um Gesundheitsgefährdungen durch gefährliche Substanzen zu verhindern.

➔ Betreffende Teile vor der Ausführung von Wartungsarbeiten dekontaminieren.

Wenn die Turbopumpe für länger als ein Jahr stillgesetzt werden soll:

➔ Vakuumpumpe ggf. aus der Anlage ausbauen.

➔ Betriebsmittelspeicher wechseln.

➔ Hochvakuumflansch der Turbopumpe verschließen.

➔ Turbopumpe über den Vorvakuumflansch evakuieren.

➔ Turbopumpe über den Flutanschluss mit trockener Luft oder Inertgas fluten.

➔ Flanschöffnungen mit den Original Schutzdeckeln verschließen.

➔ Weitere Anschlüsse mit entsprechenden Schutzdeckeln verschließen.

➔ Pumpe aufrecht auf den Gummifüßen abstellen.

➔ Pumpe nur in Innenräumen bei Temperaturen von -25 °C bis +55 °C lagern.

➔ In Räumen mit feuchter oder aggressiver Atmosphäre: Pumpe zusammen mit einem Trockenmittel in einen Kunststoffbeutel luftdicht einschweißen.

8.2 Wiederinbetriebnahme

VORSICHT

Wiederinbetriebnahme

Die Gebrauchsfähigkeit des Betriebsmittels beträgt ohne Betrieb max. 3 Jahre. Vor der Inbetriebnahme nach Stillsetzen für **3 Jahre oder länger** folgende Arbeiten durch-durchführen.

➔ Betriebsmittelspeicher austauschen.

➔ Lagerwechsel vornehmen lassen.

➔ Wartungshinweise beachten und Pfeiffer Vacuum Service verständigen.

➔ Turbopumpe auf Verschmutzungen und Feuchtigkeit überprüfen.

➔ Turbopumpe außen mit fusselfreiem Tuch und wenig Industriealkohol reinigen.

➔ Ggf. Turbopumpe durch den Pfeiffer Vacuum Service komplett reinigen lassen.

➔ Ggf. Lagerwechsel durchführen lassen. Dabei die Gesamtlaufzeit beachten.

➔ Betriebsmittelspeicher wechseln.

➔ Installation und Inbetriebnahme gemäß Anleitung *(siehe S. 9, Kap. 5)*.

8.3 Entsorgung

Produkte oder Teile davon (mechanische und elektrische Komponenten, Betriebsmittel usw.) können Umweltbelastungen hervorrufen.

➔ Stoffe gemäß den örtlich geltenden Bestimmungen sicher entsorgen.

9 Störungen

Falls Störungen an der Pumpe auftreten, finden Sie in der folgenden Tabelle mögliche Ursachen und Anleitungen zur Störungsbehebung.

9.1 Störungsbehebung

Problem	Mögliche Ursachen	Behebung
Pumpe läuft nicht an, Keine der eingebauten LEDs an der TC 600 leuchtet	• Stromversorgung unterbrochen	⇨ Sicherungen im Netzteil überprüfen ⇨ Steckkontakte am Netzteil überprüfen ⇨ Zuleitungen des Netzteils überprüfen ⇨ Ausgangsspannung (48 VDC) am Anschluss X2 des Netzteils überprüfen ⇨ Steckkontakte am Netzteil überprüfen
	• Betriebsspannung inkorrekt	⇨ Korrekte Betriebsspannung anlegen ⇨ Typenschild beachten
	• Keine Betriebsspannung angelegt	⇨ Betriebsspannung anlegen
	• TC 600 defekt	⇨ TC 600 austauschen ⇨ Pfeiffer Vacuum Service verständigen
Pumpe läuft nicht an; grüne LED an der TC 600 blinkt	• Remotestecker fehlt	⇨ Bei Betrieb ohne Bediengerät muss der Remotestecker an der TC 600 eingesteckt sein
	• Pin 1-3 und 1-4 am Remotestecker nicht verbunden	⇨ Pin 1-3 und 1-4 am Remotestecker verbinden
	• Spannungsabfall im Kabel	⇨ Geeignetes Kabel verwenden
Pumpe erreicht nicht die Nenndrehzahl innerhalb der vorgegebenen Anlaufzeit	• Vorvakuumdruck zu hoch	⇨ Funktion und Eignung der Vorvakuumpumpe sicherstellen
	• Leck	⇨ Lecksuche durchführen ⇨ Dichtungen und Flanschbefestigungen überprüfen ⇨ Undichtigkeiten beseitigen
	• Gaslast zu hoch	⇨ Prozessgaszufuhr reduzieren
	• Rotor schwergängig, Lager defekt	⇨ Lager auf Geräuschentwicklung prüfen ⇨ Pfeiffer Vacuum Service verständigen
	• Anlaufzeit zu niedrig eingestellt	⇨ Anlaufzeit über DCU, HPU oder PC verlängern
	• Thermische Überlastung: – mangelnde Belüftung – Wasserdurchfluss zu niedrig – Vorvakuumdruck zu hoch – zu hohe Umgebungstemperatur	⇨ Thermische Belastung reduzieren – Luftzufuhr ausreichend gewährleisten – Kühlwasserzufluss sicherstellen – Vorvakuumdruck senken – Umgebungsbedingungen anpassen
Pumpe erreicht nicht den Enddruck	• Pumpe ist verschmutzt	⇨ Pumpe ausheizen ⇨ Reinigung bei stärkerer Verschmutzung – Pfeiffer Vacuum Service verständigen
	• Rezipient, Leitungen oder Pumpe sind undicht	⇨ Lecksuche vom Rezipient ausgehend ⇨ Undichtigkeiten beseitigen
Ungewöhnliche Betriebsgeräusche	• Lagerschaden	⇨ Pfeiffer Vacuum Service verständigen
	• Rotor beschädigt	⇨ Pfeiffer Vacuum Service verständigen
	• Splitterschutz oder Schutzgitter lose	⇨ Sitz des Splitterschutzes oder Schutzgitters korrigieren ⇨ Installationshinweise beachten
Rote LED an der TC 600 leuchtet	• Sammelfehler	⇨ Reset durch Netz aus/einschalten ⇨ Reset über Pin 5 am Anschluss "REMOTE" ⇨ Differenzierte Fehleranzeige über DCU oder HPU möglich[1)] ⇨ Pfeiffer Vacuum Service verständigen
Rote LED an der TC 600 blinkt	• Warnung: – Erdschluss der Versorgungsspannung – Netzausfall	⇨ Differenzierte Fehleranzeige über DCU oder HPU möglich[1)] ⇨ Netzteilspannung überprüfen ⇨ Netzteilspannung auf Erdschluss überprüfen ⇨ Netzanschluss des Netzteils überprüfen

1) Steht kein Pfeiffer Vacuum Bediengerät zur Verfügung bitte den Pfeiffer Vacuum Service verständigen.

10 Service

Pfeiffer Vacuum bietet erstklassigen Service!

- Betriebsmittel- und Lagerwechsel vor Ort durch unseren FieldService
- Wartung / Reparatur im nahegelegenen ServiceCenter oder ServicePoint
- Schneller Ersatz durch neuwertige Austauschprodukte
- Beratung über die kostengünstigste und schnellste Lösung

Ausführliche Informationen, Adressen und Formulare unter: **www.pfeiffer-vacuum.net (Service**).

Wartung und Reparatur im Pfeiffer Vacuum ServiceCenter

Für eine schnelle und reibungslose Abwicklung sind folgende Schritte notwendig:

➔ RMA-Formular und Unbedenklichkeitserklärung herunterladen.[1)]
➔ RMA-Formular ausfüllen und per Fax oder Email an Ihre Service-Adresse senden.
➔ RMA-Rückbestätigung von Pfeiffer Vacuum der Sendung beilegen.
➔ Unbedenklichkeitserklärung (Kontaminationserklärung) ausfüllen und der Sendung beilegen (Pflicht!).
➔ Alle Zubehörteile demontieren.
➔ Betriebsmittel ablassen (gilt für Turboumpen in Korrosivgasausführung oder mit Saugleistung > 550 l/s)
➔ Antriebselektronik an der Pumpe belassen.
➔ Flanschöffnungen mit den Original Schutzdeckeln verschließen.
➔ Pumpe möglichst in der Originalverpackung versenden.

Kontaminierte Vakuumpumpen

Mikrobiologisch, explosiv oder radioaktiv kontaminierte Geräte werden grundsätzlich nicht angenommen. "Schadstoffe" sind Stoffe und Verbindungen entsprechend der Gefahrstoff-Verordnung in der derzeit gültigen Fassung. Bei kontaminierten Pumpen oder bei Fehlen der Unbedenklichkeitserklärung führt Pfeiffer Vacuum kostenpflichtig eine Dekontamination durch.

Einsendung kontaminierter Pumpen oder Geräte

➔ Pumpe durch Spülen mit Stickstoff oder trockener Luft neutralisieren.
➔ Alle Öffnungen luftdicht verschließen.
➔ Pumpe oder Gerät in geeignete Schutzfolie einschweißen.
➔ Pumpe/Gerät nur in geeigneten, stabilen Transportcontainern und unter Einhaltung der gültigen Transportbedingungen einschicken.

Austauschgeräte

Bei Austauschgeräten sind immer die Standard-Betriebsparameter voreingestellt. Falls Sie bei Ihrer Anwendung veränderte Parameter verwenden, müssen Sie diese erneut einstellen.

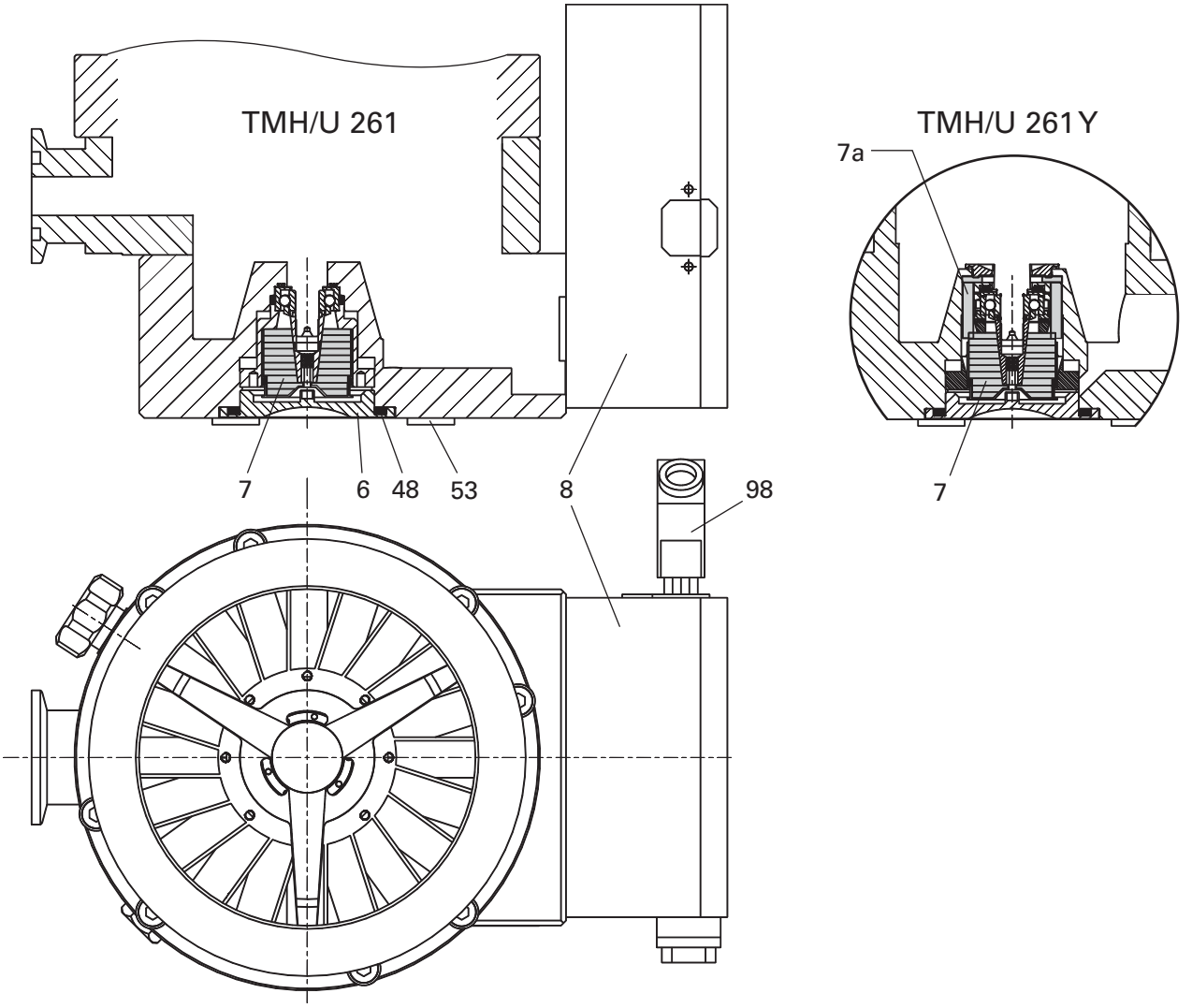
Serviceaufträge

Alle Serviceaufträge werden ausschließlich entsprechend unseren Reparaturbedingungen für Vakuumgeräte und -komponenten durchgeführt.

[1)] Return Material Authorization unter www.pfeiffer-vacuum.net

11 Ersatzteile TMH/U 261

Pos.	Benennung	Größe	Bestellnummer	Bemerkungen	Stück	Bestellmenge
6	Verschlussdeckel	M40 x 1	PM 003 619 A		1	
7	Schmiermittelspeicher		PM 063 265 -T	incl. O-Ring	1	
7	Schmiermittelspeicher ("Y")		PM 063 266 -T	incl. 8 x Porexstab (7a), O-Ring, Filzscheibe	1	
8	Antriebselektronik TC 600		PM C01 720		1	
48	O-Ring	38 x 3	P 4070 621 PV		1	
53	Verschlussstopfen		P 4098 582 FA		4	
98	Remotestecker		PM 051 793 -X	Pin 1 bis 4 gebrückt	1	



Bei Zubehör- oder Ersatzteilbestellungen zusätzlich Modellnummer des Typenschildes verwenden.

12 Zubehör

Bennenung	Größe	Bestellnummer	Betriebs-anleitung	Bemerkungen	Bestell-menge
Netzteile					
DCU 200 Netzteil mit Display Control Unit	200 W	PM C01 695	PM 0477 BN PM 0547 BN		
TPS 200 Netzteil für Wand-/ Normschienenmontage	200 W	PM 041 813 -T	PM 0521 BN		
TPS 201 Netzteil 19" Teileinschub 3 HE	200 W	PM 041 819 -T	PM 0521 BN		
Netzkabel					
Netzkabel mit Schukostecker	230 V, 3 m	P 4564 309 ZA		andere Längen auf Anfrage	
Netzkabel mit UL-Stecker	115 V, 3 m	P 4564 309 ZE			
Netzkabel mit UL-Stecker	208 V, 3 m	P 4564 309 ZF			
Verbindungskabel					
TC 600 - TPS / DCU	3 m	PM 051 103 -T		andere Längen auf Anfrage	
TC 600 - TPS / DCU, geschirmt	3 m	PM 051 843 -T			
Bediengeräte					
DCU 001 Display Control Unit		PM 041 816 -T	PM 0477 BN PM 0547 BN		
HPU 001 Handheld Programming Unit		PM 051 510 -T	PT 0101 BN		
Zubehör für HPU		PM 061 005 -T			
Bauteile zum Fluten					
TTV 001 Trockenvorlage		PM Z01 121	PM 0022 BN	incl. Zeolithfüllung	
TVF 005 Flutventil	24 V DC, G 1/8"	PM Z01 135	PM 0507 BN	stromlos geschlossen	
Flutflansch	DN 10 ISO-KF	PM 033 737 -T			
Spannring-Clip für Flutflansch	DN 10-15 ISO-KF	PF 102 016 -T			
Bauteile zum Heizen					
Heizmanschette, Schukostecker	230 V,	PM 041 903 -T	PM 0542 BN	Wasserkühlung erforderlich	
Heizmanschette, UL-Stecker	208 V	PM 041 904 -T			
Heizmanschette, UL-Stecker	115 V	PM 041 905 -T			
Bauteile zum Kühlen					
Luftkühlung	24 V DC	PM Z01 252	PM 0543 BN		
Wasserkühlung		PM 016 040 -T	PM 0546 BN		
TZK 400 Wasserrückkühler	230 V, 50 Hz	PM Z01 245	PM 0369 BN		
Schmutzfänger	G 3/8"	P 4161 300 2R			
Ansteuerung Vorvakuum					
Relaisbox 1-phasig	5 A	PM 041 937 -T	PT 0030 BN		
Relaisbox 1-phasig	20 A	PM 041 938 -T			
TVV 001 Vorvakuumventil	230 V, DN 16 ISO-KF	PM Z01 205	PM 0263 BN		
TVV 001 Vorvakuumventil	115 V, DN 16 ISO-KF	PM Z01 206			
Zubehör allgemein					
Sperrgasventil	M6 / DN 10 ISO-KF	PM Z01 142	PM 0229 BN		
Schlauchnippel Sperrgasventil	DN 16 ISO-KF-10	PF 144 020			
Dämpfungskörper	DN 100 ISO-K	PM 006 459 -X			
Dämpfungskörper	DN 100 CF-F	PM 006 488 -X			
PWM-Box Drehzahlreglung	10 - 30 V DC	PM 051 028 -U	PM 0563 BN		
Pfeiffer Vacuum Protokoll	RS232/RS485		PM 0488 BN	Schnittstellenprotokoll	
TIC 001 Schnittstellenkonverter	RS232 in RS485	PM 051 054 -T	PM 0549 BN		
TIC 250 Profibus-DP-Gateway		PM 051 257 -T	PM 0599 BN		
TIC 260 DeviceNet Gateway		PM 061 166 -T	PT 0177 BN		
USB/RS485-converter Verbindungskabel	RS485/M12 in USB 3 m	PM 061 207 -T PM 051 726 -T		inkl. CD-ROM	
TC 600 Abdeckung für IP 54		PM 051 327 -U	PT 0024 BN		

Installationsmaterial, Zubehör für die Flanschbefestigung *(siehe S. 9, Kap. 5.3)*.

13 Technische Daten

Größe	TMH 261 P TMH 261 YP	TMU 261 P TMU 261 YP
Anschlussflansch (Eingang)	DN 100 ISO-K	DN 100 CF-F
Anschlussflansch (Ausgang)	DN 25 ISO-KF / G 1/4"	DN 25 ISO-KF / G 1/4"
Flutanschluss	G 1/8"	G 1/8''
Drehzahl ±2%	60000 1/min	60000 1/min
Hochlaufzeit	1,6 min	1,6 min
Enddruck mit Drehschieberpumpe	$< 1 \cdot 10^{-7}$ mbar	$< 5 \cdot 10^{-10}$ mbar
Enddruck mit Membranpumpe	$< 1 \cdot 10^{-7}$ mbar	$< 1 \cdot 10^{-8}$ mbar
Vorvakuum max. für N_2	10 mbar	10 mbar
Kompressionsverhältnis für N_2	$>1 \cdot 10^{9}$	$>1 \cdot 10^{9}$
Kompressionsverhältnis für He	$3 \cdot 10^{5}$	$3 \cdot 10^{5}$
Kompressionsverhältnis für H_2	$1{,}4 \cdot 10^{4}$	$1{,}3 \cdot 10^{4}$
Kompressionsverhältnis für Ar	$>1 \cdot 10^{9}$	$>1 \cdot 10^{9}$
Gasdurchsatz bei 0,1 mbar HV-Druck für N_2	7 mbar l/s	7 mbar l/s
Gasdurchsatz bei 0,1 mbar HV-Druck für He	6 mbar l/s	6 mbar l/s
Gasdurchsatz bei 0,1 mbar HV-Druck für H_2	3,5 mbar l/s	3,5 mbar l/s
Gasdurchsatz bei 0,1 mbar HV-Druck für Ar	7 mbar l/s	7 mbar l/s
Gasdurchsatz bei Enddrehzahl für N_2	7 mbar l/s	7 mbar l/s
Gasdurchsatz bei Enddrehzahl für He	9 mbar l/s	9 mbar l/s
Gasdurchsatz bei Enddrehzahl für H_2	43 mbar l/s	43 mbar l/s
Gasdurchsatz bei Enddrehzahl für Ar	4 mbar l/s	4 mbar l/s
Saugvermögen Vorpumpe für die angegebenen Gasdurchsätze mind.	10 m^3/h	10 m^3/h
Saugvermögen für N_2	210 l/s	210 l/s
Saugvermögen für He	220 l/s	220 l/s
Saugvermögen für H_2	175 l/s	175 l/s
Saugvermögen für Ar	200 l/s	200 l/s
Kühlart, Standard	Wasser, Luft	Wasser, Luft
Max. Kühlwassertemperatur	25 °C	25 °C
Kühlwasserverbrauch	100 l/h	100 l/h
Gewicht	6,1 kg	8,1 kg
Standby Drehzahl	40000 1/min	40000 1/min
Schalldruckpegel	50 db (A)	50 db (A)
Enddruck Vorpumpe	<5 mbar	<5 mbar
Integrale Leckrate	$<1 \cdot 10^{-7}$ mbar l/s	$<1 \cdot 10^{-7}$ mbar l/s
Rotortemperatur max.	90 °C	90 °C
Eingestrahlte Wärmeleistung max.	8 W	8 W
Umgebendes Magnetfeld max.	6 mT	6 mT
Vorvakuum max. für He	8 mbar	8 mbar
Vorvakuum max. für H_2	4 mbar	4 mbar
Vorvakuum max. für Ar	10 mbar	10 mbar
Eckpunkte Leistungskennlinie: A B C D	170/1000 W/Hz 170/1000 W/Hz 103/1000 W/Hz 170/760 W/Hz	170/1000 W/Hz 170/1000 W/Hz 103/1000 W/Hz 170/760 W/Hz
Schmiermittel	TL011	TL011
Umgebungstemperatur bei Luftkühlung max	35 °C	35 °C
Leistungsaufnahme Gehäuseheizung		60 W
Betriebsspannung	48 ± 5% VDC	48 ± 5% VDC
Leistungsaufnahme max.: Pumpe	200 W	200 W
Leistungsaufnahme Dauer	170 W	170 W
Stromaufnahme max.: Pumpe	4,8 A	4,8 A
Stromaufnahme Dauer	4,1 A	4,1 A
Schutzart	IP 30	IP 30
Temperatur: Lagerung	-25 bis +55 °C	-25 bis +55 °C
Luftfeuchte, rel. (nicht betauend)	5 bis 85 %	5 bis 85 %

13.1 Maßbilder

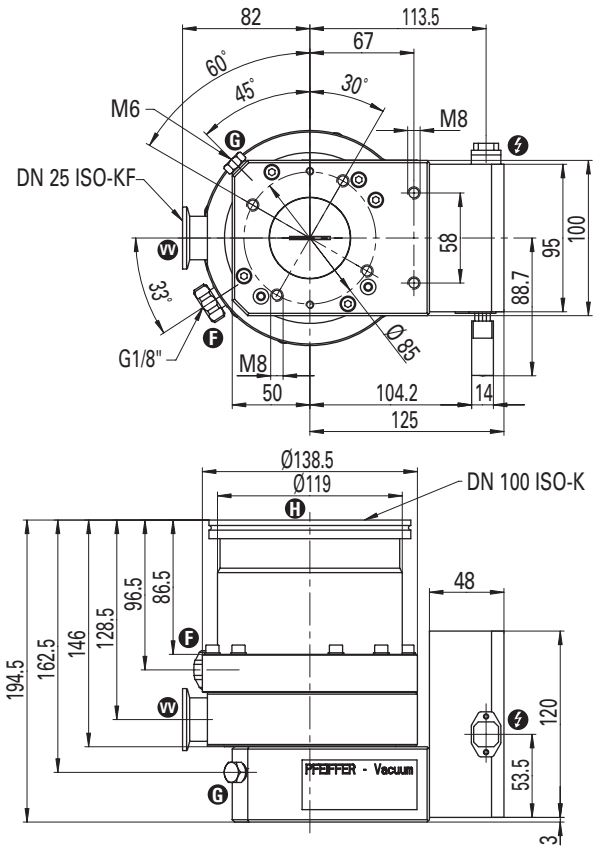


Abb. 12: TMH 261 P / YP, DN 100 ISO-K

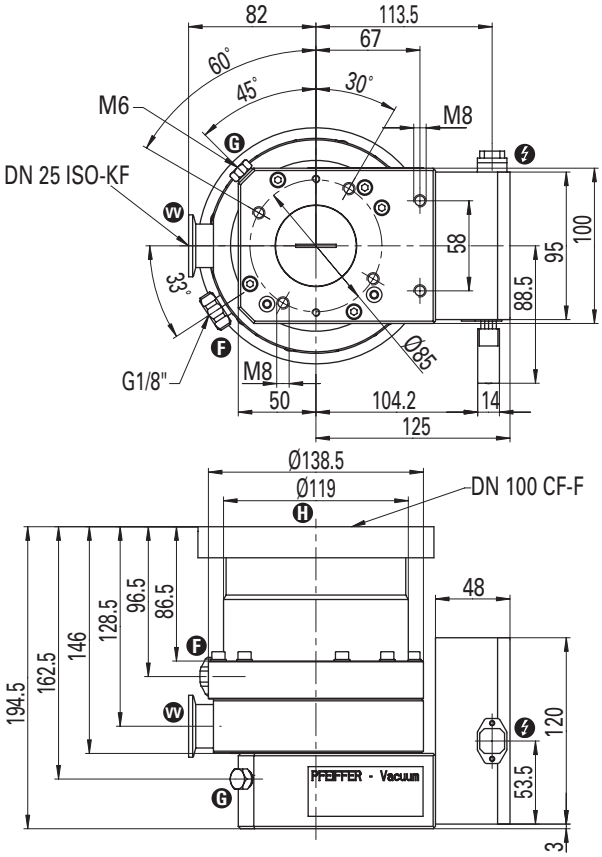


Abb. 13: TMU 261 P / YP, DN 100 CF-F

Konformitätserklärung

nach EG-Richtlinie:

- **Maschinen 2006/42/EG (Anhang II, Nr. 1 A)**

Hiermit erklären wir, dass das unten aufgeführte Produkt allen einschlägigen Bestimmungen der EG-Maschinenrichtlinie **2006/42/EG** entspricht.

Zusätzlich entspricht das unten aufgeführte Produkt allen einschlägigen Bestimmungen der EG-Richtlinie "Elektromagnetische Verträglichkeit" **2004/108/EG** .

Bevollmächtigter für die Zusammenstellung der technischen Unterlagen ist Herr Jörg Stanzel, Pfeiffer Vacuum GmbH, Berliner Straße 43, 35614 Aßlar.

TMH 261 / TMU 261

Angewendete Richtlinien, harmonisierte Normen und angewendete, nationale Normen und Spezifikationen:

DIN EN ISO 12100-1 : 2004
DIN EN ISO 12100-2 : 2004
DIN EN ISO 14121-1 : 2007
DIN EN 1012-2 : 1996
DIN EN 61010-1 : 2002

Unterschriften:

Pfeiffer Vacuum GmbH
Berliner Straße 43
35614 Asslar
Deutschland

(M.Bender)
Geschäftsführer

(Dr. M. Wiemer)
Geschäftsführer

CE/2010

PFEIFFER VACUUM

Vacuum is nothing, but everything to us!

Turbopumps

Rotary vane pumps

Roots pumps

Dry compressing pumps

Leak detectors

Valves

Components and feedthroughs

Vacuum measurement

Gas analysis

System engineering

Service

PFEIFFER VACUUM

Pfeiffer Vacuum Technology AG · Headquarters/Germany
Tel. +49-(0) 64 41-8 02-0 · Fax +49-(0) 64 41-8 02-2 02 · info@pfeiffer-vacuum.de · www.pfeiffer-vacuum.net